

HÁROM BUGAC-KÖRNYÉKI SZIKES TÓ MIKROFLÓRÁJÁNAK ÉS MIKROVEGETÁCIÓJÁNAK ÖSSZEHAISONLÍTÓ VIZSGÁLATA

Írta: KISS ISTVÁN

Bevezetés

E tanulmány a tágabb értelemben vett Bugac-puszta területén levő három szikes víz, a Bogárzó-tó, a Ródliszék-tó és a Szekercés-tó algaflóráját és algavegetációját, valamint néhány baktérium-faj előfordulását elemzi összehasonlító ökológiai alapon. Kutatómunkánk az I. B. P. PF/2. nemzetközi kutatómunkához kapcsolódott, s konkrétan az említett szikes tavak algavilágának feltárására irányult. Vizsgálataink során a már korábban megismertekre alapoztunk, s a szűkebb florisztikai elemzésen túl igyekeztünk kitekinteni a szikeskutatás szerteágazó kérdéskörének olyan területeire, amelyek a növényi mikrovilág életével kapcsolatosak, s amelyek annak ökológiai és részben fiziológiai irányú elemzését is igényelték.

A kb. három esztendő munka is megerősítette azt a korábbi felismerésünket, hogy a szikes tavak alga-világa korántsem teljesen egyöntetű, s hogy annak összetételében olykor igen jelentős különbségek is észlelhetők. Abból az alapvető megállapításból indultunk ki, hogy a tavak, és különösen a szikes tavak vizének minőségét legdöntőbb mértékben a szubsztrátum, a tó aljzatának, a tófenék talajának minősége szabja meg. E kérdés megközelítése egyéb kérdések egész sorát keltette életre, s közöttük azt a legdöntőbbet, hogy a tófenék minőségbeli eltéréseinek, s általában a szikes talajok minőségbeli különbségeinek mi az alapja? Mire vezethető vissza az, hogy a szikeseken olykor egyik lépésről a másikra változnak a talaj fizikai, kémiai és biológiai sajátosságai, hogy e talajok olykor igen kis területen is mozaikosan heterogén jellegűek lehetnek, ahogyan mondani szokás: „tarkák”.

A Bugac-környéki szikes tavak között csupán néhány kilométer a távolság, növényi mikroviláguk mégis jelentős különbségeket mutat. E különbségek kb. olyan mérvűek, mint amilyeneket még a harmincas években a Békés-megyei, illetve Orosháza-környéki szikesekben észleltem. Az Orosháza nyugati határában levő Kis-Szék és a Gyopáros szikes tavai mindössze 1,5—2 km-re fekszenek egymástól, algaviláguk mégis számos vonásban különbözött. E két biotop jelentős különbségére az akkori vízkémiai elemzések is rámutattak: SCHULEK ELEMÉR analízise szerint a Gyopáros-tó vizében a sok nátrium mellett az alumínium csak nyomokban volt jelen [11], KOCSIS ENDRE viszont a Kis-Szék vizét a jelentős nátrium-tartalom mellett alumíniumban szélsőségesen gazdagnak találta [11]. A Kis-Székre vonatkozó véleménye szerint „... legközelebb kerülhetünk a víz ismeretéhez, ha timsós víznek fogjuk fel.” A továbbiak során azt találtuk, hogy a szikes vizek nemcsak a szikes talajok táj-típusai szerint különbözhetnek egymástól, hanem az egyes tavak más-más helyein is eltérő lehet a kvantitatív és kvalitatív kép, sőt egyazon tó vagy annak valamely helye időszakonként vagy évjáratonként is jelentős eltéréseket mutathat. A szikes talajok és a szikes vizek foltos „tarkasága” tehát nemcsak *térbeli*, hanem *időbeli* is lehet.

A szikes talajok közismert kedvezőtlen sajátosságait végső soron főként a nagy nátrium-tartalom okozza, a kis területen, az egyik lépésről szinte a másikra észlelhető foltos „tarkaság” pedig elsősorban a foltosan egyenlőtlen vízviszonyokra vezethető vissza. A foltosan egyenlőtlen vízviszonyok pedig a szikesekre — szikes talajokra és szikes tavakra — szinte általánosan jellemző vízfeltörések különböző formáival állnak összefüggésben. A vízfeltörések jelentkezhetnek nyílt vízfelnyomódásban vagy rejtetten, pl. az ún. felpúposodásos mocsárfeltörés formájában. A szikesek foltos sós-regrádációja is az időszakosan jelentkező kisebb-nagyobb mérvű vízfeltörések következményei [13,17]. E jelenségek különösen a Dél-Alföldön az 1970-es esztendő árvíz-szerű belvizeinek, majd az ezek után következő kiszáradásos folyamatok nyomában voltak jól tanulmányozhatók [17].

A talajtanban általános a vélemény, hogy a szikes talajok hidrogenetikus talajok, azaz genesisükben és további változásaikban a víztartalom és a víz mozgása a legfontosabb tényező. Ezt tükrözi egyébként az a talajművelésszerű nézet is, miszerint a szikes talajok „pillanat-talajok”, azaz ezeken minden talajmunkára csak a legmegfelelőbb is igen rövid időtartamot lehet kihasználni. Az a tétel azonban, hogy a szikes talajok hidrogenetikus talajok, meg is fordítható, hiszen a talaj és a víz, különösen a szikesek esetében igen szoros kölcsönhatásban állnak egymással. Amilyen mértékben függ a szikes talaj minősége és pillanatnyi állapota a víztartalomtól és a talajvíz mozgásától, olyan mértékben változhat a talajvíz is, a szikes tó vize is a szikes talaj, a szikes tófenék milyensége és pillanatnyi állapota szerint.

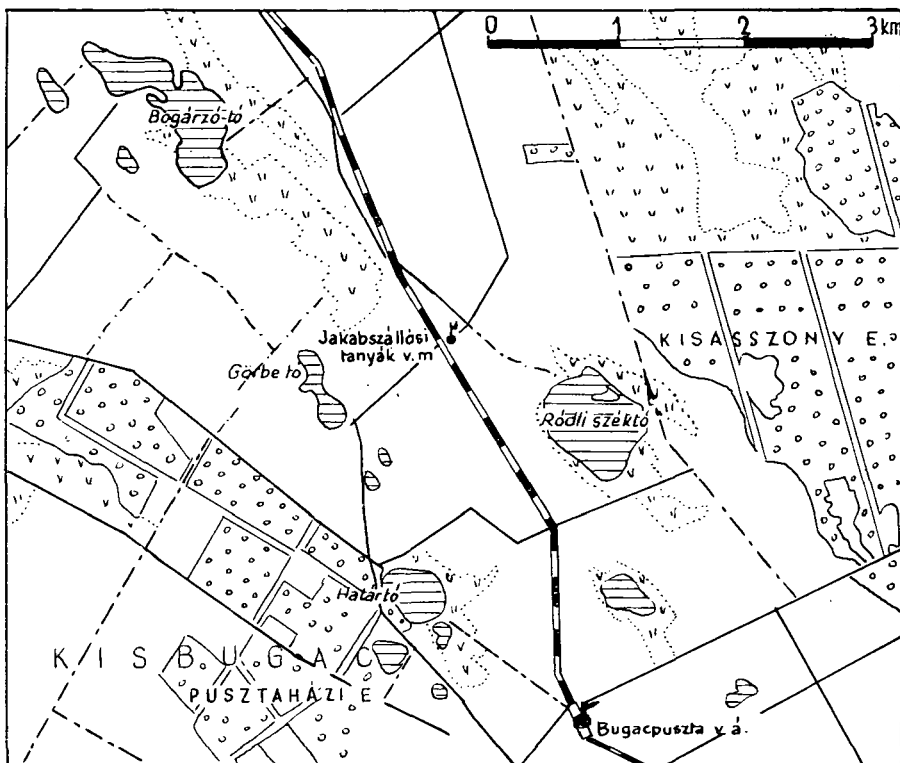
A szikesek kutatásában elterjedt az a felismerés, hogy a szikes talajok sokféleképp és sokféle módon is keletkezhetnek, ezért azt kell tartanunk, hogy a szikes vizek, tavak is igen változatos fizikai, kémiai, illetve biológiai sajátosságokkal rendelkezhetnek. S mindez nemcsak az alap kutatás szempontjából lényeges, hanem a gyakorlati élet szempontjából is, hiszen hazai szikesünk kiterjedése kb. 1 millió hektár, azaz hazánk egész területének csaknem 10%-a. A szikes-kérdés a múltban főként a mezőgazdálkodás, s részben a társadalmi élet terén is sorsformáló jelentőségű volt, mert a szikes területek hosszú időn át jórészt kihasználatlanok vagy csak igen kishasznúak voltak, s itt a belvízárak is igen gyakran jelentkeztek.

A szikeshasznosítás az utóbbi időben több irányban is fellendült. A szántóföldi növénytermesztés és az erdősítés céljait szolgáló „száraz” szikjavítás mellett a nem szódás szikeseken különösen tért hódított a rizskultúra, a szódás szikesek mocsaras „csúnya-földjein” pedig a halgazdasági művelés. Mindez a szikes talajok és szikes vizek további alap kutatásos vizsgálatát is igényli. Több jel is arra mutat, hogy a szikesek vízviszonyainak, főként a vízfeltörések különböző formáinak behatóbb tanulmányozása a szikes-genesis és a hidrológia területén, különösen a belvíz-védelem szempontjából is hasznos lehet.

Az említett szempontokat a Bugac-környéki három szikes tó növényi mikrovilágának elemzésekor a lehetőségek szerint figyelembe vettük. Ezt főként az indokolta, hogy az 1970-es esztendő tavasza és koranyara a Tisza mellékén és a Dél-Alföldön katasztrófával fenyegető árvíz-es belvizes időszakot hozott. Az Orosházától délnyugatra fekvő Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mellékén 1970 február-márciusában olyan felpúposodásos mocsárfeltörések jelentkeztek, mint amilyenek a Tisza szikes talajból épített gátszakaszain 1970 tavaszán. Ez késztetett arra, hogy a víz-es mocsárfeltörések esetleges nyomai után a Duna—Tisza közén és hazánk egyéb szikes területein is kutassak. Az észleletekről az egyes tavak leírásakor megemlékezem.

A Bugac-pusztai szikes tavak természeti viszonyainak komplex vizsgálata a Szegedi Akadémiai Bizottság céltámogatásával MEGYER JÁNOS szervezésével folyt. A geológiai viszonyokat MOLNÁR BÉLA (József Attila Tudományegyetem Földtani Tanszék), a természeti földrajzi adottságokat ANDÓ MIHÁLY (József Attila Tudományegyetem Természeti Földrajzi Tanszék), a vizek kémiai természetét SZÉPFALUSY JÓZSEF (Alsó-tiszavidéki Vízügyi Igazgatóság Vízkémiai Laboratóriuma), a benthosz-faunát FERENCZ MAGDOLNA (József Attila Tudományegyetem Állatrendszertani Tanszék), a mikrofaunát MEGYER JÁNOS (Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Állattani Tanszék), a növényi mikrovilágot és a vegetáció főbb adottságait KISS ISTVÁN (Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Növénytan Tanszék) tanulmányozták. A vizsgálatok évszakos kiszállások, felvételezések és mintavételek alapján folytak. A phytoplankton vizsgálata merítéses és planktonhálós vízpróbák alapján történt. A mikroepiphytonok tanulmányozása céljából mintákat vettünk az Angiospermatophyta-növényzet felületéről is. A partmelléki talajminták algológiai vizsgálata a víz betelepültségének magyarázata szempontjából volt hasznos.

A következőkben a három szikes tó természeti viszonyait és algaflóráját külön-külön tekintjük át, majd összevontan az algaflóra legfőbb vonásairól és az algavegetáció formáiról szólunk.



1. ábra. Bugaci szikes tavak: Bogárczó-tó és Ródliszék-tó

A Bogárczó-tó természeti viszonyai és algaflórája

1. A természeti viszonyok leírása

A Bugac-környéki Bogárczó-tó Jakabszállás községtől D-re kb. 2,5–3 km-re fekvő ÉNy–DK-i irányban elnyúló szikes tó. Medre határozott jellegű, területe 20–21 hektár (1. ábra). Vize állandó, mélysége átlag 0,4–0,6 méter, s ezt csak helyenként haladja túl. A tófenék többnyire vastagon iszapos és süppedős. Déli partmelléke inkább réti és mocsári. Partját helyenként a *Phragmites communis* és a *Bolboschoenus maritimus* kisebb foltjai borítják. Főként ez utóbbi helyeken lehetett megfigyelni a vízfeltörések nyomait. Az ilyen helyeken a tó olykor nem fagy be teljesen.

A tó neve a Kiskunság egykori pásztorkodó gazdálkodása emlékéért őrzi, s ilyen nevű vizes mélyedést a Duna–Tisza-közén többfelé találhatunk. A homokvilág mocsaras-vizenyős területein próbálták ugyanis a marhát a körmei közé bújó élősdit „bogár”-féléltől megszabadítani. Ez utóbbi élősdit mibenléte azonban zoológiailag nem tisztázott.

A Bugac-környéki Bogárczó-tó, a Ródliszék-tó és a Szekercés-tó vizének kémiai elemzését Szépfalusi József végezte az Alsótiszavidéki Vízügyi Igazgatóság Vízkémiai Laboratóriumában [27]. Ennek alapján a Bogárczó-tó vizének fizikai és kémiai sajátosságait az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat
A Bogárró-tó vizének kémiai sajátosságai
(Szépfalusi József nyomán)

Minta- vétel időpont- ja:	1969. XII. 6.	1969. IV. 1.	1969. VI. 19.	1969. IX. 23.	1970. IV. 29.	1971. IV. 29.
Időjárás	Borult	Napsütés, szél	Borult, szél	Napsütés, szél	Borult szél	Napsütés
Levegő hőfok C°	0	14	32	16	8	16
Víz hőfok	0,2	8,1	29,0	19	13,0	15,4
Szín	színtelen	zöld- sárga	barna-sárga	zöld-sárga	sárgás	sárgásszürke
Átlát- szótság (mm...)	62	19	200 f	30	135	200 f
pH	9,35	8,85	10,25	9,40	8,88	8,90
Vez. kép.	8900	2700	4560	4670	2180	2760
Lúgoss. W°	80,80	24,00	37,60	43,20	19,30	26,00
Össz. kem. nk°	29,12	16,58	13,44	13,44	16,80	22,00
Karb. kem. nk°	226	67,20	105	121	54	72
Ca mg/l, mgeé.	8,0 (40)	6,4 (0,32)	0 (0)	6, 4 (0,32)	19,2 (0,96)	12,5 (0,62)
Mg mg/l, mgeé.	200 (10,0)	68,2 (3,6)	96,2 (4,8)	54,5 (4,48)	61 (5,03)	90 (7,40)
Na mg/l, mgeé.	1980 (86,0)	520 (22,5)	920 (40,0)	1610 (70,0)	364 (15,8)	440 (19,0)
K mg/l, mgeé.	222 (5,68)	59 (1,50)	82 (2,10)	104,4 (2,67)	46 (1,17)	60 (1,54)
Cl mg/l, mgeé.	1150 (32,4)	320 (8,90)	560 (15,88)	600 (16,88)	230 (6,50)	250 (7,15)
SO ₄ mg/l, mgeé.	161 (3,36)	81 (1,68)	100 (2,08)	134 (2,80)	97 (2,02)	38,5 (0,8)
HCO ₃ mg/l, mgeé.	2270(37,2)	520 (15,0)	805 (13,20)	1110 (18,2)	500 (8,28)	1125 (18,4)
CO ₃ mg/l, mgeé.	1300 (43,6)	270 (9,00)	732 (24,4)	750 (25,0)	330 (11,0)	230 (7,60)
SiO ₂	0,4	4,2	2,0	3,0		

I. táblázat folytatása

Minta- vétel Időpont- ja:	1969. XII. 6.	1969. IV. 1.	1969. VI. 19.	1969. IX. 23.	1970. VI. 29.	1971. IV. 29.
NH ₄	0	0,25	0,10	1,25	0,40	0,20
NO ₂	0	0,008	0,005	0	0,008	0,000
NO ₃	20	11	1,8	12,0	3,5	0,80
O ₂ fogy. e. mg/l	130	75	91	135	35	65
O ₂ fogy. szűrt	130	65	88	125	25	65
Oldott O ₂	9,6	12,2	10,8	7,7	10,2	10,8
O ₂ telít. %	61	144	143	84	98	109
BOI ₅ e. mg/l	13	20	5,4	7,6	1,5	10,6
Össz. száraz a.	7206	2125	3392	3800	1550	2171
Össz. oldott a.	7090	2046	3331	3670	1530	2120
Össz. lebegő a.	116	79	61	130	20	51
S	0	0	0	0	0	0
Kat. eé.	102,08	29,92	46,90	77,47	22,96	28,56
An. eé.	116,56	34,58	55,56	62,88	27,80	33,95
Hiba %	6,6/A	7,0/a	8,4/A	10,3/K	9,5/A	8,6/A
Mg %	96,1	94,5	100	93,0	84,0	92,0
Na %	84,3	75,0	85	90,0	69,0	66,5
SO ₄ %	3	4	3	4	7	2
Cl %	28	26	29	27	24	21
HCO ₃ + CO ₃ %	69	70	68	69	69	77
Víztip. kat.	Na—Mg	Na—Mg	Na—Mg	Na—Mg	Na—Mg	Na—Mg
Víztip. an.	CO ₃ HCO ₃ — Cl	CO ₃ HCO ₃ — Cl	CO ₃ HCO ₃ — Cl	CO ₃ HCO ₃ — Cl	CO ₃ HCO ₃ — Cl	CO ₃ HCO ₃ — Cl

A tó vize *jelentősen lúgos*. A lúgosság foka (W°) tavasszal 20—30 körüli, de az év végére 80 fölé is emelkedhet. A pH-érték is viszonylag nagy, tavasszal is megközelíti a 9-et, ősszel—télén jelentősen 9 fölé, sőt egy esetben a nyári időszak kezdete táján (1969. VI. 19.) 10 fölé is emelkedett. A *jelentős vezetőképesség* tavasszal 2000—3000 között mozog, de ősze a 9000-es értéket is megközelíti. Az *összes keménység* (nk°) tavasszal 13—22 közötti, de téli időszakban a 29-et meghaladta. Az *oldott anyagokból* a víz télen tartalmazott legtöbbet (7090 mg/l), nyáron csökken, s tavasszal csak 1500—2000 mg/l körül mozog az oldott sók mennyisége. A víz *szikes jellege* a $NaHCO_3$ igen nagy mennyiségéből adódik. A Na^+ mennyisége tavasszal 400—500 mg/l, nyár elejére 900, ősze 1600 fölé ugrik, majd csaknem 2000 mg/l-re emelkedik. A *hidrokarbonát-tartalom* hasonló ingadozása: tavasszal 500—1000 közötti, de késő ősszel és télen a 2000 mg/l értéket is jóval meghaladhatja. A *karbonát-tartalom* is jelentős. Tavasi minimuma 270—330 mg/l közötti, nyárra—ősze meghaladja a 700-at, s késő ősze—télre értéke az 1000 gm/l-t is meghaladhatja. A *sulfát-tartalom* nyár végére emelkedik, s maximumát ez is késő ősszel éri el. Az *ammónium-tartalom* kicsiny, a *nitrit* igen kevés vagy semmi, a *nitrát* azonban ősze végére a 20 mg/l értéket is elérheti. A víz *kation szerint* Na-Mg-os, *anion szerint* pedig CO_3 — HCO_3 —Cl-os, illetve karbonátos-hidrokarbonátos jellegű. A *lebegő szervesanyag-tartalom* jelentős mennyiségű, a *szervesanyagok* viszont jórészt oldott állapotban fordulnak elő. A tóba mesterséges szennyeződés nem kerül, a szervesanyagokkal való szennyezettség a tó természeti életével függ össze. A phytoplankton néha színeződést okozott.

2. A Bogárczó-tó mikroflórája

A Bogárczó-tó baktérium- és algaflórájában összesen 110 taxon fordult elő, a vizsgált három tó közül fajokban ez volt a leggazdagabb. Egy vízvirágzás-szerű algatömegprodukciójáról korábban [15] már beszámoltam. Az előfordulás gyakoriságát minden taxon esetében az előfordulási időpont után zárójelbe tett szám jelzi. Ennek fokozatai a következők: (1)=ritka szervezet, (2)=szórványos jelenlét, (3)=gyakori előfordulás, (4)=tömeges megjelenés, (5)=kiterjedt tömegprodukció létrejötté. A 110 taxon rövid jellemzése rendszertani sorrendben a következő:

SCHIZOMYCOPHYTA (BACTERIA)

1. *Spirillum undula* EHR. — A sejtek 1,5 μ vastagok. 1969. VI. 19. (2).
2. *Pelagloea chlorina* LAUTERB. — Az 1 μ széles sejtek 4—5 μ hosszúak és a nyálkás telepben kanyargós láncokba rendeződnek. 1969. VI. 19. (2).
3. *Beggiatoa leptomitiformis* (MENEH.) TREV. — A fonalak kb. 1 μ szélesek. Partmelléki iszapfelületen szürke bevonatban. 1969. IX. 23. (3).
4. *Spirocheata plicatilis* EHR. — A sejtek szélessége 0,5 μ . Partmenti iszapban. 1968. XII. 6. (2); 1969. VI. 19. (3); 1970. IV. 29. (3).

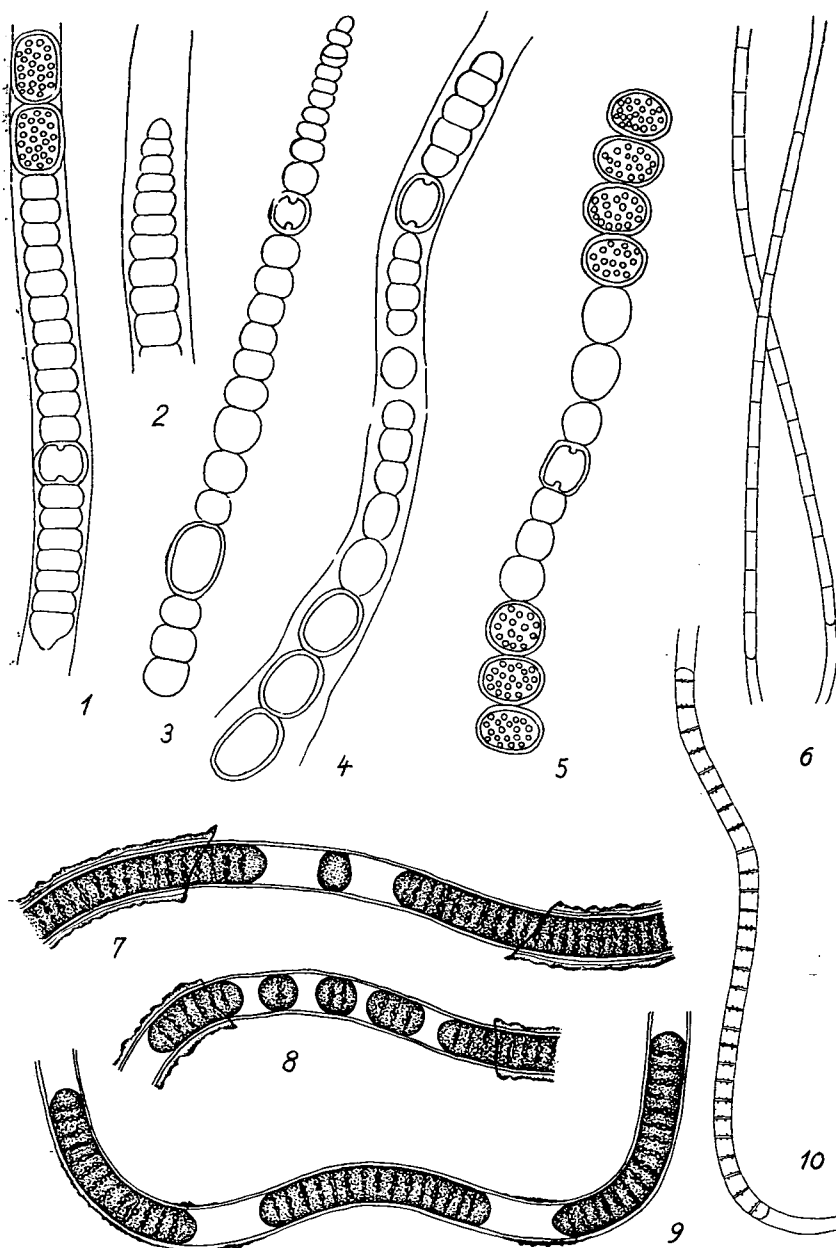
CYANOPHYTA

5. *Dactylococcopsis raphidioides* HANSG. — Az ívelt sejtek 12—18 μ hosszúak és 2—3 μ szélesek. 1968. XII. 6. (2); 1969. IX. 23. (3); 1970. XI. 26. (2).
6. *Merismopedia tenuissima* LEMM. — A 2—2,5 μ széles sejtek sorba rendeződött telepeket alkotnak. 1969. IX. 23. (3); 1971. IV. 28. (2).
7. *Merismopedia elegans* A. BRAUN — A sejtek 5 μ szélesek, 6—7 μ hosszúak, s 8- vagy 16-osával alkotnak telepet. 1969. IX. 23. (2); 1971. X. 29. (2).
8. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. — A 10—12 μ átmérőjű sejtek 2—4-es csoportokban állnak. Minden gyűjtésben többnyire szórványosan (2).
9. *Nodularia spumigena* MERT. — A fonalak 8—9 μ szélesek, sejtjei 3—4 μ hosszúak. 1969. VI. 19. (3); IX. 23. (3); 1971. IV. 28. (3); X. 29. (3).
10. *Anabaena variabilis* KÜTZ. (I. tábla 1. kép). Trichomái 5—6 μ szélesek, heterocystái valamivel szélesebbek. 1969. IX. 23. (3); 1970. IV. 29. (2).
11. *Anabaena variabilis* f. *tenuis* POPOVA (I. tábla 4. kép). Trichomái 3—3,5 μ szélesek. A ki-tartó sejtek szélessége 5 μ . 1968. XII. 6. (3).
12. *Anabaena variabilis* f. *rotundospora* HOLLERB. (I. tábla 2—3., 5. kép). Spórái 7 μ átmérő-jűek. A trichomák szélessége 4—5 μ . 1968. XII. 6. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (3); X. 29. (3).

13. *Spirulina maior* KÜTZ. — A 2—2,5 μ széles trichomák spóráinak tágassága 4—5 μ 1968. XII. 6. (2); 1969. IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (3); 1971. X. 29. (2).
14. *Spirulina tenuissima* KÜTZ. — Az 1,5 μ vastag trichomák 3—4 μ széles, szoros csavarulatot alkotnak. 1969. IX. 23. (2); 1971. V. 29. (2).
15. *Spirulina laxissima* G. S. WEST. — A kb. 0,8 μ széles trichomák spiratágassága 5—6 μ . 1969. XII. 6. (2); 1969. IV. 1. (2); 1970. XI. 26. (3).
16. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. — A trichomák 5 μ szélesek, sejtjei 2—3 μ hosszúak. 1968. XII. 6. (3); 1969. VI. 19. (4); 1971. IV. 28. (3); X. 29. (3).
17. *Oscillatoria Lemmermanni* WOŁOSZ. — A 2 μ széles trichomák sejtjei 5—6 μ hosszúak. 1969. IX. 23. (3); 1970. XI. 26. (3); 1971. V. 29. (2); X. 29. (3).
18. *Oscillatoria tenuis* AG. var. *tergestina* (KG) RABENH. — A trichomák 4 μ —5 μ hosszúak, harántfalai kissé befűzöttek. 1970. XI. 26. (5); 1971. X. 29. (4).
19. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST. — A 0,7 μ széles trichomák sejtjei 1—1,5 μ hosszúak. 1968. XII. 6. (3); 1970. XI. 26. (3); 1971. X. 29. (2).
20. *Oscillatoria limnetica* LEMM. Az 1,5 μ széles trichomák sejtjei 3—4 μ hosszúak, harántfalainál gyengén befűzöttek. Minden gyűjtésben szórványosan előfordult (2).
21. *Oscillatoria subtilissima* KÜTZ. — A trichomák 1,5 μ szélesek, s a sejtek valamivel hosszabbak. 1970. IV. 29. (3); XI. 26. (2).
22. *Lyngbya Martensiana* MENEH. (I. tábla 7—9., V. tábla 1. kép). A trichomák 8—9 μ szélesek, sejtjeik 2—3 μ hosszúak. Minden gyűjtésben gyakori.
23. *Lyngbya limnetica* LEMM. — A 2 μ széles trichomák sejtjei 3—5 μ hosszúak. 1969. IV. 1. (3); 1970. IV. 29. (3); XI. 26. (2); 1971. X. 29. (3). (I. tábla 6. kép).
24. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. — Trichomái 2—2,5 μ szélesek, sejtjei 2 μ hosszúak. 1969. VI. 19. (4); IX. 23. (3); 1970. IV. 29. (3); XI. 26. (2).
25. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN. — A 12—13 μ vastag fonalak burka többretegű. Sejtjei 3—4 μ hosszúak. 1970. IV. 29. (2); XI. 26. (3); 1971. X. 29. (3).
26. *Lyngbya spiralis* GEITLER. — Az 5—6 μ széles fonalak sejtjei 2—3 μ hosszúak. 1969. IV. 1. (3); 1970. IV. 29. (3); XI. 26. (3); 1971. V. 29. (3) X. 29. (2).
27. *Lyngbya halophila* HANSG. A fonalak 5 μ szélesek, sejtjei ugyanilyen hosszúak. A burok fejlett. 1969. IX. 23. (3); 1970. XI. 26. (2); 1971. X. 29. (2).
28. *Lyngbya saxicola* FILARSZKY. — A fonalak kevés sejtűek, szélességük 8—9 μ . A burok kocsonyás. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (3); 1970. XI. 26. (2).
29. *Lyngbya contorta* LEMM. — A 2 μ széles fonalak fejlett hüvelyűek. A sejtek 4—5 μ hosszúak. 1969. IV. 1. (2); VI. 19. (3); IX. 23. (3); 1971. V. 29. (2).
30. *Lyngbya circumcreta* G. S. WEST — A spirálisan csavarodott fonalak 2—2,5 μ vastagok. Sejtjeik 2 μ hosszúak. 1968. XII. 6. (2); 1971. X. 29. (2).
31. *Lyngbya bipunctata* LEMM. — A lazán csavarodott fonalak 2 μ vastagok, sejtjeik 3—4 μ hosszúak. 1969. VI. 19. (2); 1970. XI. 26. (3).
32. *Lyngbya orosházaensis* KISS — A sárgászöld vagy barnászöld trichomák 4 μ vastagok, vastag hüvellyel. A sejtek 2—2,5 μ hosszúak. 1970. XI. 26. (2).
33. *Phormidium foveolarum* (MONT.) FOM. — A 1,5 μ vastag trichomák a harántfalaknál befűzöttek. A sejtek hossza kb. 1 μ . 1969. IX. 23. (3).
34. *Phormidium luridum* (KÜTZ.) GOM. — A trichomák 3 μ szélesek, a sejtek kb. ugyanilyen hosszúak. 1969. IX. 23. (2); 1970. IV. 29. (2); XI. 26. (3).
35. *Phormidium purpurascens* (KÜTZ.) GOM. (I. tábla 10. kép). A trichomák 2 μ szélesek, sejtjeik 2,5—3 μ hosszúak. 1969. IV. 1. (2); 1971. X. 29. (3).
36. *Romeria spec.* A 3—4, ritkábban 5—6 sejtből álló trichomák 2—3 μ szélesek, sejtjeik 2—4-szer ilyen hosszúak. Legközelebb a *Romeria elegans* (WOŁOSZ.) KOCZOW. formaköréhez áll, de annál szélesebb. 1969. IV. 1. (3).

EUGLENOPHYTA

37. *Euglena terricola* (DANG.) LEMM. (II. tábla 8—9. kép). A metabolikus sejt 60—75 μ hosszú és 5—8 μ széles. 1969. VI. 19. (3); 1970. IV. 29. (3).
38. *Euglena oblonga* SCHMITZ (II. tábla 5—6. kép). — A sejtek kevésbé metabolikusak, 50—65 μ hosszúak és 27—36 μ szélesek. 1969. VI. 19. (3).
39. *Euglena splendens* DANG. (III. tábla 5—6. kép). A 65—75 μ hosszú sejtek szélessége 20—25 μ . A periplast spirális rögsorokkal. 1969. VI. 19. (3).
40. *Euglena srinagari* (BHATIA) HUBER—PEST. (III. tábla 1. kép). A kissé csavarodott lapszerű sejt mérete: 70—80 \times 15—20 μ . 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (2).
41. *Euglena geniculata* DUJ. A metabolikus sejt mérete; 70—80 \times 14—20 μ . Chloroplast 2, csillagszerű. 1968. XII. 6. (3); 1969. IV. 1. (3); 1970. IV. 29. (3).

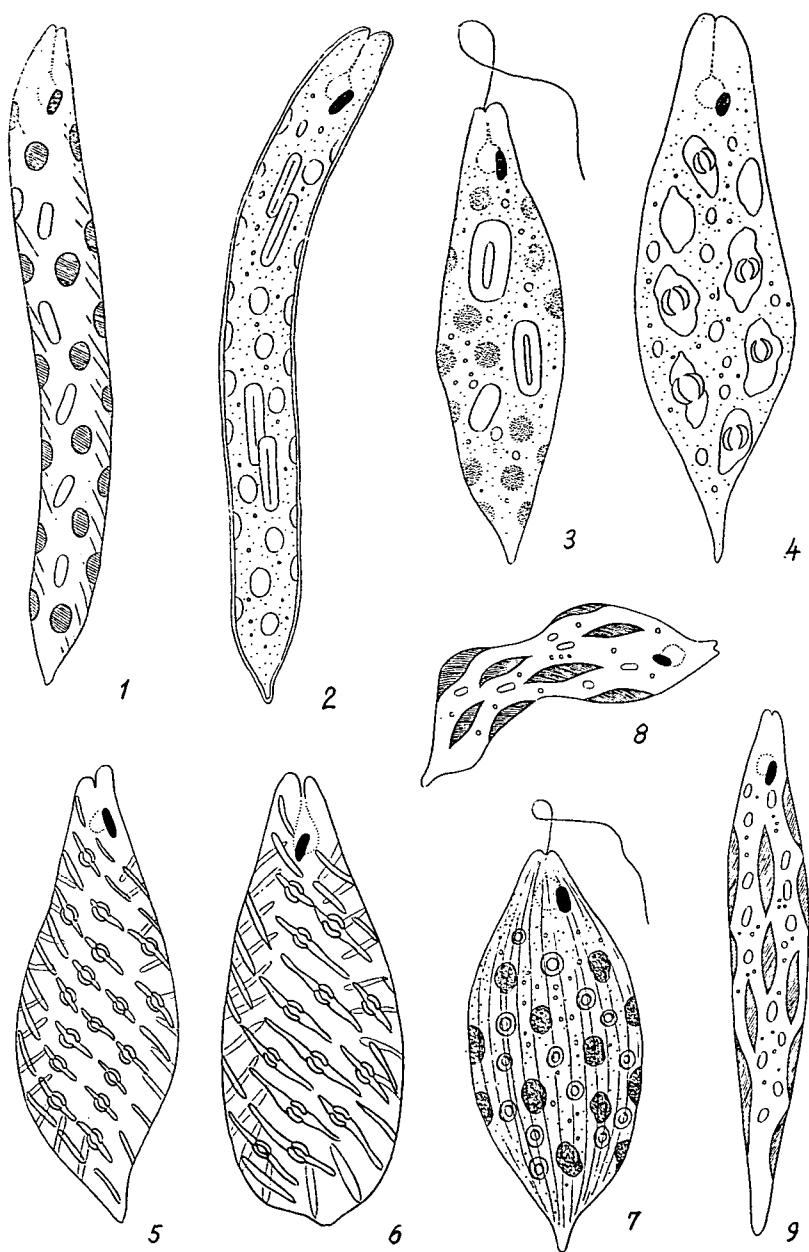


7. tábla. 1. kép: *Anabaena variabilis* KÜTZ. 1000:1. — 2., 3., 5. kép: *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *rotundospora* HOLLERB. — 4. kép: *Anabaena variabilis* f. *tenuis* POPOVA. — 6. kép: *Lyngbya limnetica* LEMM. 1000:1. — 7—9. kép: *Lyngbya Martensiana* MENEGH. 750:1. — 10. kép *Phormidium purpurascens* (KÜTZ.) GOM. 1000:1.

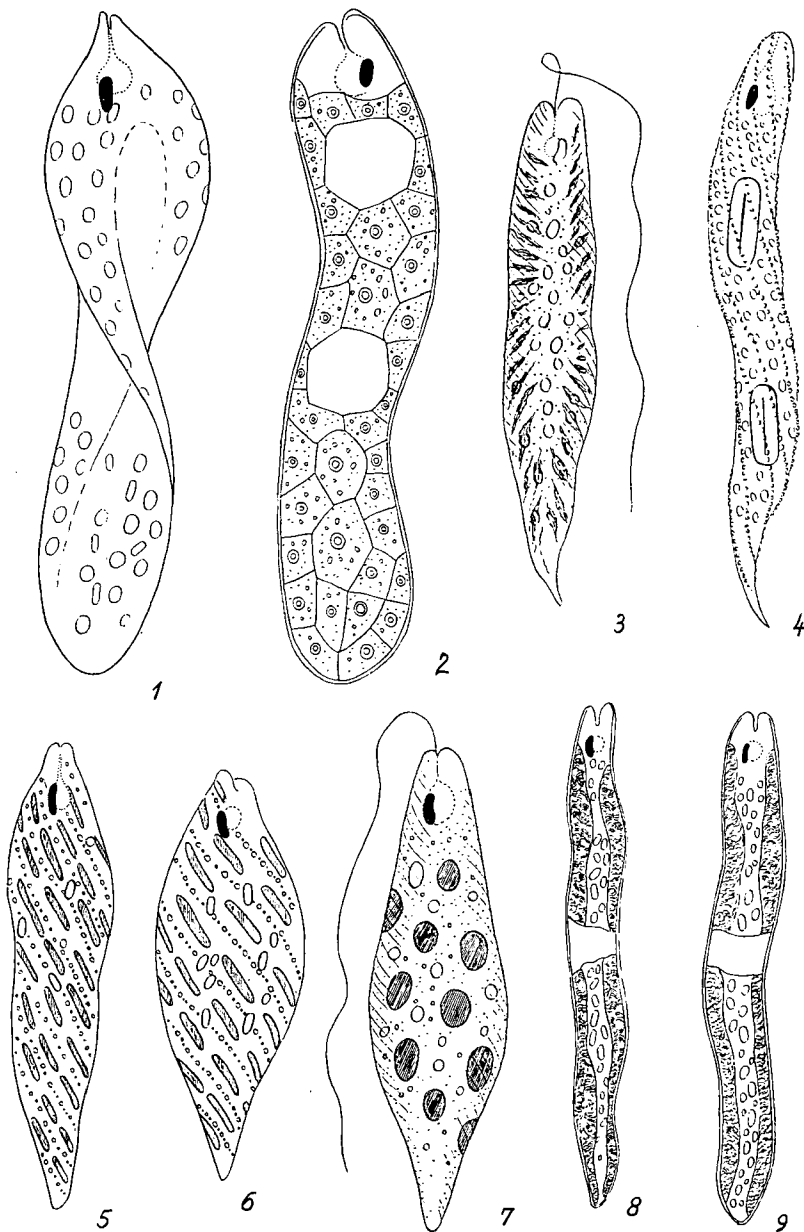
42. *Euglena Elenkinii* POL. (III. tábla 8—9. kép). A megnyúlt, szalagszerűen lapított sejt mérete: $65-75 \times 7-10 \mu$. 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (2).
43. *Euglena deses* EHR. (II. tábla 1. kép). A megnyúlt hengeres sejt mérete: $80-100 \times 9-11 \mu$. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (3); 1970. IV. 29. (2); 1971. X. 29. (1).
44. *Euglena fenestrata* ELENK. (III. tábla 2. kép). — A vastag hengeres sejtek mérete: $85-100 \times 12-18 \mu$. 1970. XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (2).
45. *Euglena Klebsii* (LEMM.) MAINX — A megnyúlt hengeres sejtek $65-70 \mu$ hosszúak és $6-7 \mu$ szélesek. Tömegesen szerepelt (4) 1968. XII. 6-án, 1969. IV. 1-én pedig sárgás-zöld vízvirágzást idézett elő. Később is szórványosan mindig előfordult.
46. *Euglena intermedia* (KLEBS) SCHMITZ (II. tábla 2. kép). A sejtek $85-95 \mu$ hosszúak és $9-11 \mu$ szélesek. 1969. IV. 1. (3); 1971. V. 29. (2).
47. *Euglena limnophila* LEMM. (II. tábla 3. kép) Az orsó alakú és kissé metabolikus sejt mérete: $55-60 \times 15-18 \mu$. 1969. VI. 19. (3); 1970. XI. 26. (3).
48. *Euglena polymorpha* DANG. A megnyúlt orsó alakú sejtek $60-80 \mu$ hosszúak és $15-19 \mu$ szélesek. 1968. XII. 6. (3); 1969. IV. 1. (3); 1970. IV. 29. (3).
49. *Euglena proxima* DANG. (III. tábla 7. kép). Az orsó alakú sejtek mérete: $65-75 \times 15-20 \mu$. 1969. IX. 23. (3); 1971. IV. 28. (2).
50. *Euglena sociabilis* DANG. (II. tábla 4. kép). Az orsó alakú sejtek $65-80 \mu$ hosszúak és $18-25 \mu$ szélesek. 1968. XII. 6. (2); 1969. IX. 23. (2).
51. *Euglena leporcinclodes* DREZ. (II. tábla 7. kép). Az orsó alakú sejt mérete: $58-60 \times 23-25 \mu$. Paramylumai kicsinyek, gyűrű alakúak. A periplast hosszanti csíkoltságú. Metabolia nincs. 1969. IX. 23. (2); 1971. IV. 28. (2).
52. *Euglena sanguinea* EHR. (III. tábla 3. kép). Az orsó alakú sejtek $68-80 \mu$ hosszúak és $12-16 \mu$ szélesek. 1968. XII. 6. (2); 1969. IV. 1. (3).
53. *Euglena spirogyra* EHR. (III. tábla 4. kép). A hosszan megnyúlt, hengeres és hátul csúcsos sejt periplast ja spirálisan futó rögörökkel díszített. Paramylum rendszerint 2, nyomott gyűrű alakúak. 1971. IV. 28. (2).
54. *Lepocinclis ovum* (EHR.) LEMM. (IV. tábla 8. kép alján). A kb. tojás alakú sejt mérete: $19-28 \times 9-18 \mu$. 1969. IV. 1. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (3).
55. *Phacus Wettsteinii* DREZ. A $12-15 \times 6-8 \mu$ méretű sejtek kissé kicsúcsosodó végűek. 1969. IV. 1. (2); VI. 19. (2); IX. 23. (2); 1970. IV. 29. (2).
56. *Phacus Skujai* SKORTZ. A sejtek mérete: $15-22 \times 6-9 \mu$. A periplast látszólag hosszanti csíkoltságú. 1969. IV. 1. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. V. 29. (2).
57. *Phacus granum* DREZ. — Az ovális sejtek $17-20 \mu$ hosszúak és $6-8 \mu$ szélesek. A periplast csíkoltsága hosszantának látszik. 1969. IV. 1. (2).
58. *Phacus caudatus* HÜBNER — A sejtek $25-30 \mu$ hosszúak és $10-16 \mu$ szélesek. A periplast csíkoltsága látszólag hosszanti. 1969. IV. 1. (2); 1971. V. 29. (3); X. 29. (3).
59. *Phacus ankylonotus* POCHM. A megnyúlt tojásdad alakú sejtek $30-40 \mu$ hosszúak és $18-20 \mu$ szélesek. 1969. IV. 1. (1); 1971. IV. 28. (2).
60. *Phacus pyrum* (EHR.) STEIN — A $32-38 \mu$ hosszú és $16-20 \mu$ széles sejtek jelentős nyúlványúak. Paramylumai oldalakhoz simulók. Szórványos (2).
61. *Phacus alatus* KLEBS (IV. tábla 4. kép). Sejtméret: $17-24 \times 15-22 \mu$. Gyűrűs paramylumai oldalhoz simulók. 1969. IX. 23. (3); 1970. XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (3).
62. *Phacus spec.* (IV. tábla 7. kép). A $60-70 \mu$ hosszú és $35-40 \mu$ széles sejtek hegyes nyúlványban végződnek. Egyetlen nagy paramyluma koncentrikus rétegezettséget mutat. Legközelebb a *Phacus orbicularis*-hoz áll, amely azonban típusos formában nem fordult elő. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (2).
63. *Phacus longicauda* (EHR.) DUJ. (IV. tábla 8—9 kép). — A hosszú nyúlványú sejtek $90-100 \mu$ hosszúak és $30-35 \mu$ szélesek. A testlap látszólag lapos, mozgáskor azonban mindig torziósnak bizonyult. A két mikrofelvétel azonos sejtről készült különböző helyzetben. 1970. XI. 26. (3); 1971. IV. 28. (3).
64. *Strombomonas verrucosa* var. *conspersa* DEFL. A lorica hátul kissé elszélesedő és nyúlvány nélküli, 1970. XI. 26. (3); 1971. V. 29. (2); X. 29. (3).

CHRYSPHYTA

65. *Gomphonema ventricosum* GREG. — A $38-50 \mu$ hosszú és $10-12 \mu$ széles sejtek egyik pólusuk felé keskenyebbek. A harántvonások száma 10-mikrononként $10-12$. 1970. IV. 29. (2); 1971. V. 29. (3); X. 29. (3).
66. *Eunotia arcus* var. *fallax* HUST. (V. tábla 7. kép). A $35-50 \mu$ hosszú és $4-6 \mu$ széles sejtek mindkét végükön bunkósak. A harántbordák száma 10μ -ként 10. 1968. XII. 6. (2); 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (3); 1971. V. 29. (2). A bunkó néha fejletlen (V. tábla 6. kép).



II. tábla. 1. kép: *Euglena deses* EHR. 1000:1. — 2. kép: *Euglena intermedia* (KLEBS) SCHMITZ. 1000:1. — 3. kép: *Euglena limnophila* LEMM. 1000:1. — 4. kép: *Euglena sociabilis* DANG. 1000:1. — 5—6. kép: *Euglena oblonga* SCHMITZ 1000:1. 7. kép: *Euglena lepocincloides* DREZ, 1000:1. — 8—9. kép: *Euglena terricola* (DANG.) LEMM. 1000:1.

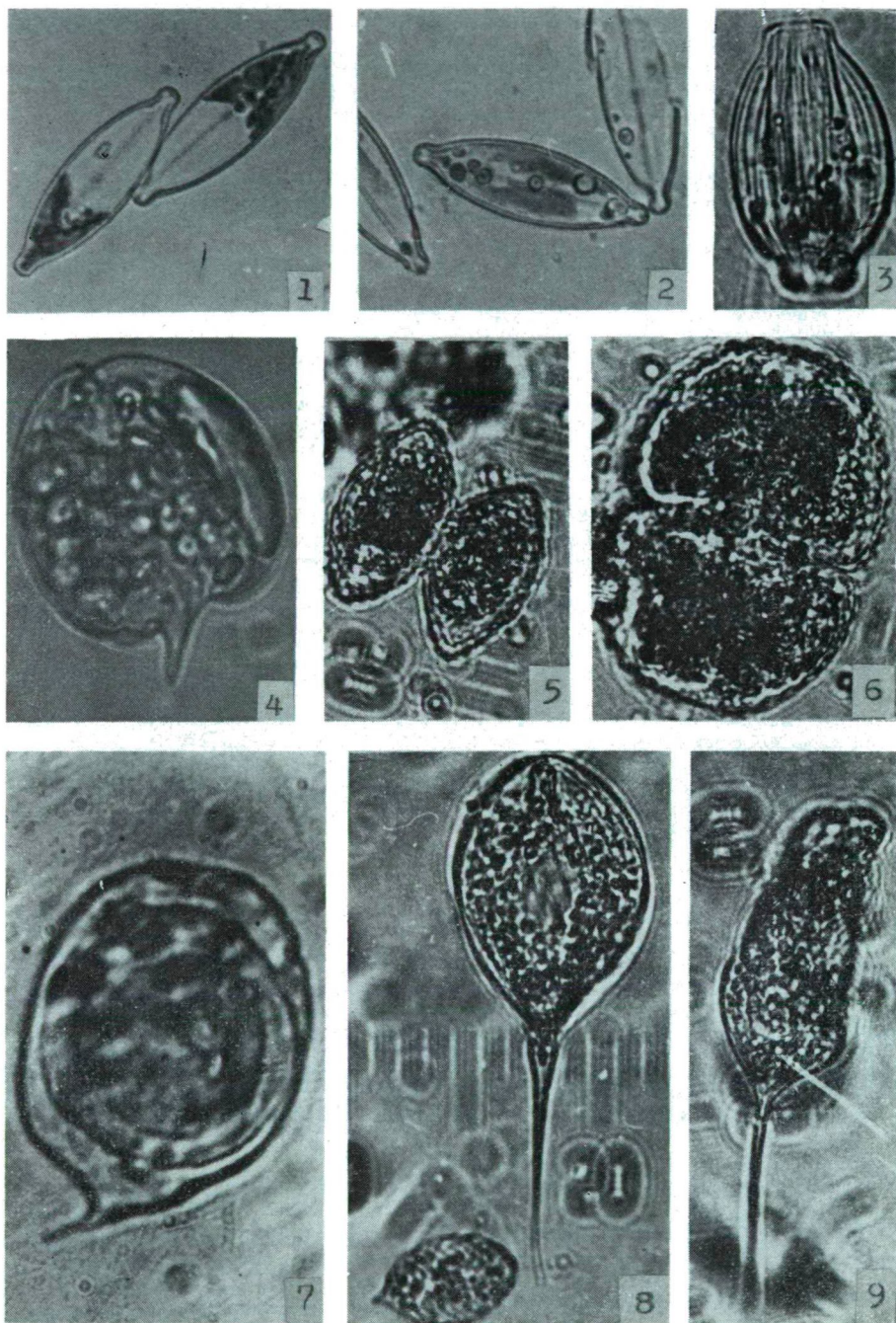


III. tábla. 1. kép: *Euglena srinagari* (BHATIA) HUBER—PEST, 1200:1. — 2. kép: *Euglena fenestrata* ELENK. 1000:1. — 3. kép: *Euglena sanguinea* EHR. 1000:1. 4. kép: *Euglena spirogyra* EHR. 1000:1. — 5—6. kép: *Euglena splendens* DANG. 750:1. — 7. kép: *Euglena proxima* DANG. 1000:1. — 8—9. kép: *Euglena Elenkinii* POL. 1000:1

67. *Epithemia ocellata* KÜTZ. (V. tábla 1., 2., 3.). Az ívelt sejtek 28—30 μ hosszúak és 4—5 μ szélesek. 1969. IX. 23. (3); 1970. IV. 29. (4).
68. *Epithemia turgida* (EHR.) KÜTZ. (V. tábla 4. kép). A sejtek csak 40—50 μ hosszúak és 10—11 μ szélesek, viszonylag zömök természetűek. A harántbordák száma 10 μ -ként átlag 4. 1969. IX. 23. (3); 1970. IV. 29. (2); 1971. V. 29. (2).
69. *Amphora venata* KÜTZ. — A 20—30 μ hosszú sejtek 5—7 μ szélesek. 1970. IV. 29. (2); 1971. V. 29. (2).
70. *Amphora commutata* GRUN. — Sejtméret: 35—50 \times 18—25 μ . 1969. VI. 19. (2).
71. *Amphora Normanii* RABENH. (IV. tábla 3. kép). A sejtek 20—30 μ hosszúak és 8—12 μ szélesek. 1969. IV. 1. (2); VI. 19. (2); IX. 23. (2); 1971. V. 29. (3).
72. *Neidium productum* (W. SM.) CL. (IV. tábla 1-2. kép). A sejtek 35—50 μ hosszúak és 15—18 μ szélesek. A harántcsíkok száma 10 μ -ként 16—18. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. V. 29. (3); X. 29. (2).
73. *Neidium dubium* (EHR.) CL. (V. tábla 5. kép). Sejtméret: 25—40 \times 9—14 μ . Harántcsík 10 μ -ban 18—20. 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (2); XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (2); V. 29. (3); X. 29. (3).
74. *Gyrosigma strigile* (W. SM.) CL. Az ívelt sejtek 235—270 μ hosszúak és 26—28 μ szélesek. Harántcsík kevésbé észlelhető. 1970. IV. 29. (2).
75. *Navicula gregaria* DONK. — Sejtméret: 15—25 \times 6—8 μ . Harántcsík 10 μ -ban 18—20. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (3); 1970. IV. 29. (3); XI. 26. (3); 1971. IV. 28. (3); V. 29. (3); X. 29. (2). Néha tömegesen.
76. *Navicula cryptocephala* var. *venata* (KÜTZ.) GRUN. — Sejtméret: 12—20 \times 5—6 μ . Harántcsík 10 μ -ban 14—15. 1969. VI. 19. (2); 1970. XI. 26. (2).
77. *Navicula hungarica* GRUNOW — Sejtméret: 15—20 \times 4—6 μ . Harántcsík 10 μ -ban 8—10. 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. V. 29. (2).
78. *Hantzschia amphioxys* f. *capitata* O. MÜLL. — A kissé ívelt sejtek 40—80 μ hosszúak és 7—10 μ szélesek. Harántcsík 10 μ -ban 10—12. 1968. XII. 6. (3); 1969. VI. 19. (3); 1970. IV. 29. (3); XI. 26. (2); 1971. V. 29. (3); X. 29. (2).
79. *Surirella peisonis* PANTOCSEK — A sejtek 70—90 μ hosszúak és 45—60 μ szélesek. Szárnycsatornák száma 100 μ -onként 36—38. 1971. IV. 28. (3); V. 29. (3); X. 29. (3).
80. *Tribonema minus* HAZEN — Az 5—7 μ széles fonalak sejtjei 12—15 μ hosszúak. 1970. IV. 29. (3); XI. 26. (4).

CHLOROPHYTA

81. *Eudorina elegans* EHR. — A kolóniák mérete: 65—80 \times 50—60 μ . Sejtjei 10—12 μ átmérőűek. 1970. IV. 29. (3); 1971. IV. 28. (2); V. 29. (3); X. 29. (2).
82. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE — A 8—12 μ átmérőjű sejtek vakuolum nélküliek. 1969. VI. 19. (3); IX. 23. (3); 1971. V. 29. (3); X. 29. (2).
83. *Characium ambiguum* HERMANN — A karsú sejtek kicsücsösödők és rövid nyelűek. Sejtméret: 15—20 \times 3—4 μ . 1969. VI. 19. (3); 1971. V. 29. (2); X. 29. (2).
84. *Characium ensiforme* HERMANN — A kihegyesedő sejtek mérete: 20—25 \times 5—6 μ . 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (3); V. 29. (2).
85. *Pediastrum tetras* var. *excisum* RABENH. — A sejtek 4—7 μ átmérőűek. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (3); 1970. XI. 26. (3); 1971. X. 29. (2).
86. *Oocystis lacustris* CHODAT — Az elliptikus sejtek végeiken hegyesedők. Méretük: 10—14 \times 7—9 μ . 1969. VI. 19. (2); 1971. V. 29. (2).
87. *Tetraëdron muticum* (A. BR.) HANSG. A sejtek konkáv háromszögletűek, átmérőjük 8—10 μ . Minden vízmintában jelen volt, túlnyomórészt szórványosan.
88. *Scenedesmus falcatus* CHODAT — A cönóbium 4-sejtű. A szélső sejtek erősen egymásra hajlottak és hegyesek. Sejtméret: 12—25 \times 3—5 μ . 1968. XII. 6. (2); 1969. IV. 1. (2); VI. 19. (3); IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (2); 1971. V. 29. (3).
89. *Scenedesmus ovalternus* CHODAT — A szabálytalan tojás alakú sejtek lazán két sorban helyezkednek el. Sejtméret: 14—16 \times 7—10 μ . 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (2); XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (2); X. 29. (3).
90. *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHODAT — A cönóbium 4-sejtű, szélső sejtjei jelentősen kifelé hajlók. Sejtméret: 12—18 \times 3—4 μ . 1969. IX. 23. (2).
91. *Scenedesmus granulatus* W. ET G. S. WEST — A sejtfelület hosszirányban granulumokkal borított. Sejtméret: 10—12 \times 3—4 μ . 1970. IV. 29. (2); 1971. V. 29. (2).
92. *Kirchneriella obesa* (W. WEST) SCHMIDLE — A kevésbé hegyes végű sejtek mérete: 7—8 \times 3—4 μ . 1969. IV. 1. (3); IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (2); 1971. V. 29. (2).
93. *Ankistrodesmus falcatus* var. *tumidus* G. S. WEST — Az ívelt sejtek homorú oldaluk közepe táján kissé kihasasodók. Sejtméret: 20—30 \times 3—4 μ . 1968. XII. 6. (2); 1969. IV. 1. (2); VI. 19. (2); 1970. XI. 26. (3); 1971. V. 29. (2).



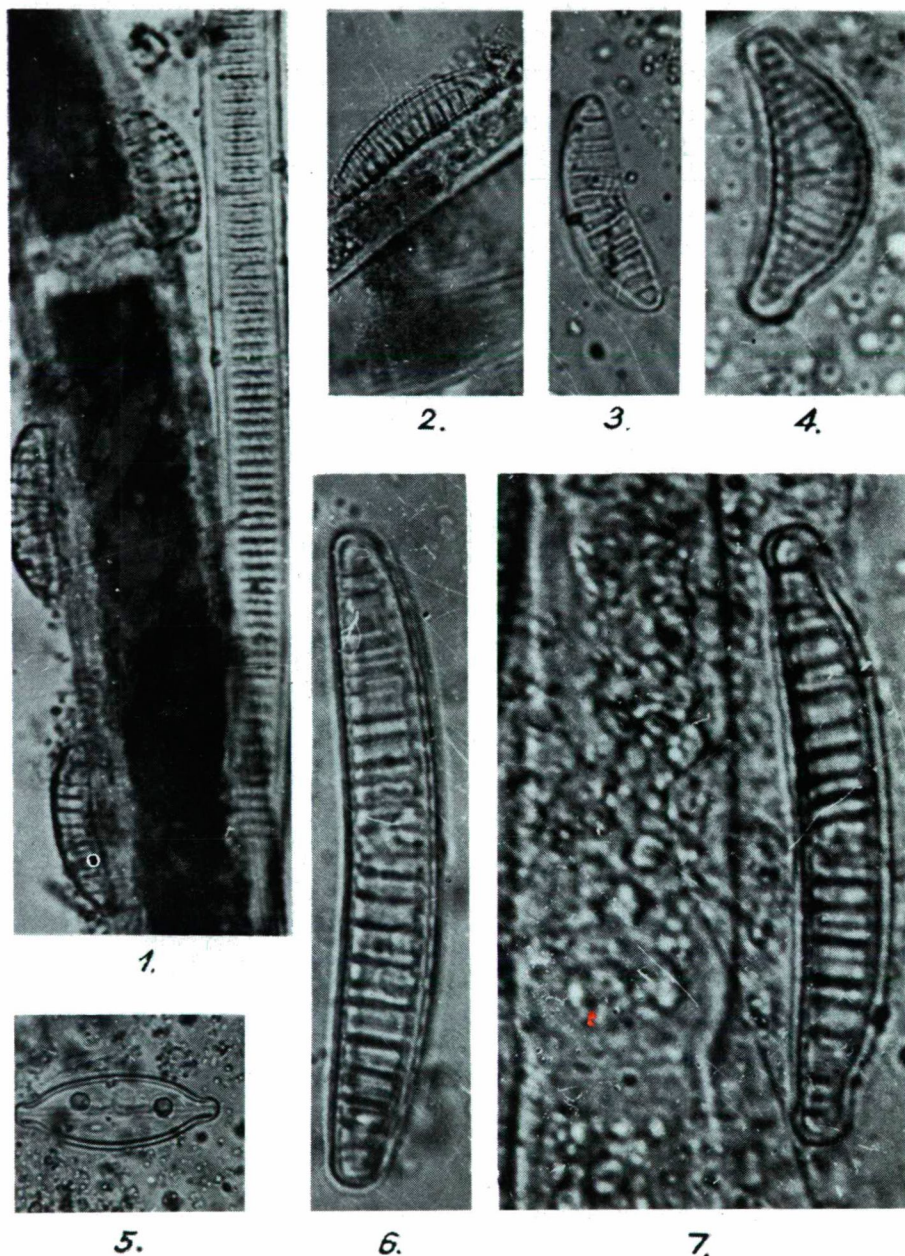
IV. tábla. 1—2. kép: *Neidium productum* (W. SM.) CL. 750:1. — 3. kép: *Amphora Normanii* RABENH. 750:1. — 4. kép: *Phacus alatus* KLEBS 1800:1. — 5. kép: *Staurostrum pygmaeum* BRÉB. 1500:1. — 6. kép: *Cosmarium botrytis* MENEGH. 750:1. — 7. kép: *Phacus spec.* 1000:1. 8—9. kép: *Phacus longicauda* (EHR.) DUJ. (8. kép laphelyzetből, a 9. kép kissé oldalnézetből ábrázolja a szervezetet, s mutatja, hogy a testlap csavarfelületet alkot) 750:1.

94. *Ulothrix variabilis* KÜTZ. — A 6—7 μ széles fonalak sejtjei 8—9 μ hosszúak. A chloroplast a sejtfa felét fedi. 1969. VI. 19. (2); 1971. V. 29. (3).
95. *Ulothrix tenerrima* KÜTZ. — A fonalak 8—10 μ vastagok, sejtjeik hossza 9—12 μ . A sejtfa nyálkásodó. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (3); 1971. V. 29. (3).
96. *Uronema confervicolum* LAGERH. — A gyakran hosszú fonalak *Chladophorán* epiphyticusak. A sejtek 7—8 μ szélesek és 1—2-szer ilyen hosszúak. A végálló sporangium szélesebb. 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. V. 29. (3).
97. *Hormidium flaccidum* A. BRAUN — A 12—15 μ széles fonalak sejtjei 18—22 μ hosszúak. A sejtfa igen vékony. 1969. IX. 23. (2); 1971. X. 29. (2).
98. *Stigeoclonium amoenum* KÜTZ. — A főfonal sejtjei 15—18 μ vastagok és 2—3-szor ilyen hosszúak. Az elsődleges ágak olykor sűrűn állanak, nem pillásan végződők. 1969. VI. 19. (3); IX. 23. (3); 1970. IV. 29. (3); 1971. IV. 28. (2).
99. *Stigeoclonium Huberi* HEERING — Mindig *Cladophora fracta* felületére települt. Sejtjei 12—15 μ átmérőjűek, rendszerint szabálytalan alakúak. 1969. VI. 19. (3). IX. 23. (3); 1970. IV. 19. (3); 1971. IV. 28. (2).
100. *Stigeoclonium fasciculare* KÜTZ. — A gazdagon elágazó fő-fonalak 10—14 μ vastagok, sejtjeik csak valamivel hosszabbak. 1969. IX. 23. (2); 1971. V. 29. (2).
101. *Gongrosira trentepohliopsis* var. *natrophila* KISS — A nyúlánk fonalak 3—5 μ vastagok, sejt-hosszúságuk a vastagságot 4—6-szorosan is meghaladja. Sporangiumai végállóak, ritkábban interkalárisak. 1969. IX. 23. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (2); V. 29. (3); X. 29. (2).
102. *Oedogonium rufescens* WITTR. SEC. HIRN — A vegetatív sejtek 10—12 μ szélesek, s a gömb alakú oogoniumok interkalárisan helyezkednek el. Az oospóra felülete sima, vörös membránnal. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (2); 1971. IV. 28. (2); V. 29. (3); X. 29. (1).
103. *Oedogonium cardiacum* var. *carbonicum* WITTR. — A vegetatív sejtek 5—8 μ szélesek, s 5—6-szor ilyen hosszúak. Az oogoniumok rövidek és elszélesedők, rendszerint egyesével állanak. 1969. IX. 23. (3); 1970. XI. 26. (2); V. 29. (2);
104. *Cladophora fracta* var. *normalis* RABENH. (V. tábla 1. kép). A főfonalak 40—60 μ vastagok. Főként a *status frondescens* alakjában fordult elő. Az összes vízmintában jelen volt, olykor tömegesen, ritkán szórványosan.
105. *Cladophora fracta* var. *lacustris* (KÜTZ.) AMPL. BRAND — Főfonalai csak 20—35 μ vastagok. Csupán a *status ramosus* állapota volt jelen. 1969. IX. 23. (3); 1970. IV. 29. (4); XI. 26. (4).
106. *Cosmarium botrytis* MENEGH. (IV. tábla 6. kép). Sejtméret: 60—70 \times 50—55 μ . Felülete félgömbszerű kis kiemelkedéssel fedett. 1969. IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (3).
107. *Staurostrum pygmaeum* BRÉB. (IV. tábla 5. kép). A sejtek 15—18 μ szélesek és 20—23 μ hosszúak. A sejtfa rücsközött. 1969. IX. 23. (2); 1971. V. 29. (2).
108. *Spirogyra varians* (KÜTZ.) CZURDA — A 23—28 μ széles fonalak sejtjei 40—45 μ hosszúak. A plasztiszok száma 1. 1969. IV. 1. (4); 1971. IV. 28. (4).
109. *Spirogyra fallax* (HANSG.) WILLE — A vegetatív sejtek 30—40 μ szélesek, a chloroplastok száma 3—4. 1969. IV. 1. (4); 1970. IV. 29. (4); 1971. IV. 28. (3).
110. *Spirogyra areolata* LAGERH. — A vegetatív sejtek 25—30 μ szélesek, 5—7-szer ilyen hosszúak. Csak egy széles chloroplastja volt. A zygóta 50—60 μ hosszú. 1969. IV. 1. (4); 1970. IV. 29. (4); 1971. IV. 28. (4).
- A Bogárrzó-tó algaflórájában az *Euglenophytonok* voltak a vezető szerepűek, különösen a tömegjelenlét tekintetében. Az *Euglena Klebsii* 1968. telétől színezte a vizet, s 1969. tavaszán sárgászöld vízvirágzást idézett elő. A Bogárrzó-tó algaflórájának összetételbeli sajátosságairól majd a másik két tó ismertetése után még egy külön fejezetben összehasonlító alapon szólunk.

A Ródliszék-tó természeti viszonyai és algaflórája

I. A természeti viszonyok leírása

A Ródliszék-tó Jakabszállás és Bugac községek között a Kecskemét—Kiskunmajsza vasútvonaltól keletre fekszik. Medre jól körülhatárolt, mélysége változó, az 1 métert azonban nem éri el. Állandó jellegű tó, az ottaniak emlékezete szerint még nem száradt ki teljesen. Területe 34 hektár (1. ábra). A tófenék itt is eléggé iszapos, helyenként erősen süppedős. Edényes növényzettel kevésbé betelepült, partmenti részeit helyenként a *Phragmites communis*, a *Bolboschoenus maritimus* és a *Schoenoplectus Tabernaemontani* kisebb állományai borítják. Környékén kevesebb a tanya, s talán részben ez is az oka, hogy a madárvilág a Bogárrzó-tónál jobban látogatja.



V. tábla. 1. kép: *Cladophora fracta* var. *normalis* RABENH., rajta epiphyticusan az *Epithemia ocellata* KÜTZ. sejtjei. A kép jobb oldalán a *Lyngbya Martensiana* MENEGH. trichomája. 1000:1. — 2—3. kép: *Epithemia ocellata* KÜTZ. 1200:1. — 4. kép: *Epithemia turgida* (EHR.) KÜTZ. 1000:1. — 5. kép: *Neidium dubium* (EHR.) CL. 750:1. 6—7. kép: *Eunotia arcus* var. *fallax* HUST. A 6. kép fejetlen bunkójú egyedét ábrázol. 2000:1.

2. táblázat

A Ródliszék-tó vizének kémiai sajátosságai
(Szépfalusi József nyomán)

Minta- vétel idő- pontja	1968. XII. 6.	1969. IV. 1.	1969. VI. 19.	1969. IX. 23.	1970. IV. 29.	1971. IV. 29.
Időjárás	Borult	Napsütés, szél	Borult, szél	Szél Napsütés	Borult. szél	Napsütés
Levegő hőfoka C°	0	16	30	22	10	17
Víz hőfok C°	0,2	12,7	30,0	14,0	13,0	18,0
Szín	színtelen	sárga	sár.—szürke	szürke	szürke	színtelen
Átlátszó- ság mm	77	15	70	10	155	173
pH	9,40	8,80	10,55	8,95	8,85	9,30
Vez. kép.	8000	2350	5260	6550	1860	2560
Lúgos. W°	63,60	20,00	44,80	62,00	16,00	23,20
Össz. kem. nk°	31,58	10,76	6,72	2,69	9,9	12,00
Karb. kem. nk°	178,10	56,00	125,4	173,6	45	65
Ca mg/l (mgeé)	3,2 (0,16)	24 (1,20)	4,8 (0,24)	3,2 (0,16)	14,4 (0,72)	9,8 (0,49)
Mg mg/l mgeé.	135 (11,12)	32,2 (2,65)	26,4 (2,17)	9,7 (0,80)	34 (2,80)	45 (3,70)
Na mg/l mgeé'	1610 (70,00)	460 (20,0)	975 (42,20)	1960 (85,00)	306 (13,3)	440 (19,0)
K mg/l mgeé.	142 (3,62)	42 (1,08)	83 (2,12)	131 (3,35)	32 (0,83)	44 (1,14)
Cl mg/l mgeé.	1092 (30,80)	310 (8,60)	570 (16,0)	850 (24,0)	162 (4,56)	240 (6,7)
SO ₄ mg/l mgeé.	65,3(1,36)	7,7 (0,16)	11,5 (0,24)	23 (0,49)	65 (1,36)	6,0 (0,12)
HCO ₃ mg/l mgeé.	1490 (24,60)	854 (14,0)	780 (12,80)	2636 (43,2)	350 (5,80)	820 (13,4)
CO ₃ mg/l mgeé.	1170 (39,00)	180 (6,00)	960 (32,00)	564 (18,80)	310 (10,20)	290 (9,80)

2. táblázat folytatása

Minta- vétel idő- pontja	1968. XII. 6.	1969. IV. 1.	1969. VI. 19.	1969. IX. 23.	1970. IV. 29.	1971. IV. 29.
SiO ₂ mg/l	0	2,6	1,0	0	—	—
NH ₄ mg/l	0	0,20	1,00	2,25	0,30	0,35
NO ₂ mg/l	0,0075	0,008	0,006	0,03	0,008	0,000
NO ₃ mg/l	25,0	10,5	1,3	20,0	3,0	1,3
O ₂ fogy. e. mg/l	84	43	75	115	17	34
O ₂ fogy. e. mg/l	78	40	75	100	17	21
Oldott O ₂	15,3	12,0	13,2	7,6	9,8	15,8
O ₂ telít. %	104	113	178	74	94	168
BOI ₅ e. mg/l	10,4	8,6	3,8	2,4	2,5	3,4
Oldott CO ₂	0	0	0	0	0	0
Összes száraz anyag	5478	1798	3868	5590	1300	1855
Összes oldott anyag	5420	1762	3811	5070	1250	1840
Össz. leb. a.	58	36	57	520	50	15
S	0	0	0	0	0	0
Kat. ec.	84,90	24,93	46,73	89,31	17,65	24,33
An. ec.	95,76	28,76	61,04	86,49	21,92	30,02
Víz típus kat.	Na-Mg	Na-Mg	Na-Mg	Na-Mg	Na-Mg	Na-Mg
Víz tip. an.	CO ₃ -HCO ₃ - Cl	CO ₃ -HCO ₃ - Cl	CO ₃ -HCO ₃ - Cl	CO ₃ -HCO ₃ - Cl	CO ₃ -HCO ₃	CO ₃ -HCO ₃

A tó vizének kémiai viszonyait SZÉPFALUSI nyomán a 2. táblázat mutatja be. Ez a víz is *jelentősen lúgos*. A *lúgossági fok* (W°) értékei valamivel kisebbek, mint a Bogárzó-tó esetében. Tavasszal itt is alacsony az érték, 16—23 közötti, de ősze 60 fölé emelkedik.

A *pH-érték* is eléggé nagy, évszakos ingadozása nem teljesen egyértelmű, de a legmagasabb érték: 10,55, itt is korányári időszakban, 1969. VI. 19-én jelentkezett. A *vezetőképesség* is jelentős: itt is késő ősszel vagy tél elején a legnagyobb (8000), s tavaszra erősen lecsökken. Az *összes keménység* (nk°) tekintetében nagy az ingadozás. Értékei általában alatta maradnak a Bogárzó-tóban mért értékeknek, bár a késő őszi maximum itt nagyobbak mutatkoztak, mint a Bogárzó-tó vizében. Az *összes oldott anyag* értékei kisebbek a Bogárzó-tó értékeinél, a maximum azonban itt is késő ősszel volt észlelhető. Meg kell még jegyeznünk, hogy itt a maximum-érték egyértelműbben jelentkezett, mint a Bogárzó-tóban. Az 1969. IX. 23-i érték itt ugyanis 5070 volt, míg a Bogárzó-tóban ugyanekkor csak 3670 volt az összes oldott anyag mg/l értéke.

A víz szikes jellegét ez esetben is a NaHCO_3 viszonylag nagy mennyisége okozza. A Na^+ tartalom tavasszal 300—500 mg/l között ingadozik, nyár elejére eléri a 900 feletti értéket, s ősze 1600—1900 mg/l feletti értékben kulminál. Érdemes megjegyezni, hogy a koraőszi és későőszi időszakok nézve a Na^+ tartalom kulminációs értékei a két tóban fordítottan léptek fel. A Ródliszék-tó esetében a nátrium-tartalom maximuma (1960 milligramm literenként) 1969. IX. 23-án, azaz az őszi időszak elején volt mérhető, s 1968. XII. 6-án, vagyis késő őszi időszakban ez az érték csak 1610 mg/liter volt. Ennek éppen fordítottja látható a Bogárzó-tó esetében. Itt a Na^+ tartalom maximuma késő ősszel, 1968. XII. 6-án jelentkezett 1980 mg/literes értékkel, míg koraőszi időszakban, 1969. IX. 23-án a nátrium mennyisége csak 1610 mg volt literenként. A koraőszi és későőszi időszakra nézve hasonló fordítottság mutatkozott a két tó vizének HCO_3^- -tartalma tekintetében is. A Ródliszék-tóban koraőszi időszakban, 1969. IX. 23-án, a Bogárzó-tóban pedig késő ősszel, 1968. XII. 6-án volt legnagyobb a HCO_3^- tartalom. Egyébként a Ródliszék-tóban is tavasszal legkisebb a HCO_3^- tartalom értéke. A *karbonát-tartalom* is jelentős, s ugyanúgy, mint a Bogárzó-tóban, itt is késő ősszel jelentkezik a kulminációs érték. A *klorid- és a szulfát-tartalom* hasonlóan őszi időszakban kulminál. Az *ammónium- és a nitrit-tartalom* a Ródliszék-tó vizében is jelentéktelen vagy teljesen hiányzik, a *nitrát* azonban őszi végére már jelentős, 25,0 mg/l értéket ér el. A víz *kation szerint* Na — Mg -os, *anion szerint* pedig szintén CO_3 — HCO_3 — Cl -os, illetve CO_3 — HCO_3 -os típusú. A tóba a környező tanyákból szennyező anyag nem került.

2. A Ródliszék-tó mikroflórája

A Ródliszék-tó vize fizikai és kémiai sajátságokban közel áll a Bogárzó-tó vizéhez, s ennek megfelelően a mikroflóra összetétele is közelrokon vonásokat mutat. A Ródliszék-tóból összesen 103 taxon került elő, s e szervezetek túlnyomórészt a Bogárzó-tóban is előfordulnak. A következőkben ezért az egyes taxonokat nem külön-külön rövid jellemzés formájában soroljuk, fel, hanem táblázatosan, egybevetve a Bogárzó-tó szervezeteinek évszakos fellépésszerű és gyakorisági viszonyaival. Az egybevetést a 3. táblázat tartalmazza. A rovatokban levő számok az előbbieken már alkalmazott gyakorisági fokokat jelölik.

A 3. táblázatból kitűnik, hogy a Ródliszék-tó algaflórájában viszonylag sok olyan *Euglenophyta* speciést találhatunk, amelyek a Bogárzó-tóban is előfordulnak. E közös fajok közelítik a két biotopot egymáshoz. A *Chlorophyta* phylumból is elég sok a közös előfordulású faj. De e téren különbség is van közöttük, mert a Bogárzó-tóból a következő 7 *Chlorophyta*-taxon hiányzik: *Chlorococcum infusionum* (SCHRANK) MENEGH., *Tetrastrum staurogeniaeforme* (SCHRÖD.) LEMM., *Oedogonium capilliforme* KÜTZ. sec. HIRN, *Cladophora fracta* var. *lacustris* (KÜTZ.) BRAND., *Closterium lanceolatum* KÜTZ., *Cosmarium clepsydra* NORDST., *Mougeotia quadrangulata* HASS.

Kizárólagosan csak a Ródliszék-tóból a következő fajok kerültek elő: *Synechococcus elongatus* NAEG., *Synechocystis salina* WISL., *Myxosarcina chroococcoides* GEITLER, *Anabaenopsis Arnoldii* APT., *Anabaenopsis Elenkini* MILLER, *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM., *Phacus gracilis* POCHMANN, *Phacus acuminatus* STOKES, *Strombononas verrucosa* var. *asperiodes* KISS, *Tribonema subtilissima* PASCHER, *Vaucheria terrestris* LYNGB. ampl. WALZ., *Chlorella pyrenoidosa* CHICK, *Tetrastrum staurogeniaeforme* (SCHRÖD.) LEMM. A felsorolt 13 species bizonyos egyéni jelleget kölcsönöz a Ródliszék-tó algaflórájának.

3. táblázat

A Ródliszék-tó mikroszervezeteinek évszakos előfordulási és gyakorisági viszonyai
a Bogárró-tó mikroflórájával egybevetve

	Species (taxon)	Ródliszék-tó								Bogárró-tó									
		68	1969		1970	1971		68	1969		1970	1971							
		XII. 6.	IV. 1.	VI. 19.	IX. 23.	IV. 29.	XI. 26.	IV. 28.	V. 29.	X. 29.	XII. 6.	IV. 1.	VI. 19.	IX. 23.	IV. 29.	XI. 26.	IV. 28.	V. 29.	X. 29.
	SCHIZOMYCOPHYTA (BACTERIA)																		
1.	<i>Pelagloea chlorina</i> LAUTERB.			2				3					2						
2.	<i>Spirochaeta plicatilis</i> EHR.					2		2		2		2		3					
	CYANOPHYTA																		
3.	<i>Synechococcus elongatus</i> , NAEG.			2				3											
4.	<i>Synechocystis salina</i> WISL.		2					2											
5.	<i>Dactylococcopsis raphidioides</i> HANSG.		2	2				2	2	2			3		2				
6.	<i>Merismopedia tenuissima</i> LEMM.				3			2				2	2					2	
7.	<i>Merismopedia elegans</i> A. BRAUN				2					2	2			2		2			
8.	<i>Gloeocapsa turgida</i> (KG.) HOLLB.	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2
9.	<i>Pseudocapsa dubia</i> ERGEROVIC			2				3											
10.	<i>Myxosarcina chroococcoides</i> GEITLER			2				2	2										
11.	<i>Hydrococcus rivularis</i> (KÜTZ.) MENEGH.		2				2												
12.	<i>Xenococcus Kernerii</i> HANSG.	2				2													
13.	<i>Nodularia spumigena</i> MERT.	4		3	3		1	3	2	3			3	3			3		3
14.	<i>Anabaena variabilis</i> KÜTZ.	3		2			2		2					3	2				
15.	<i>Anabaena variabilis f. tenuis</i> POPOVA	3									3		3		2		3		
16.	<i>Anabaena variabilis f. rotundospora</i> HOLLERB.		3			2		3		2					2		3		3
17.	<i>Anabaenopsis Arnoldii</i> APT.		2		4				3										
18.	<i>Anabaenopsis Elenkini</i> MILLER			2	4				3										
19.	<i>Spirulina maior</i> KÜTZ.	4	2	2	2	1	1	3	2	2	2			2		3			2
20.	<i>Oscillatoria brevis</i> (KÜTZ.) GOMONT			2				2		3		4				3		3	
21.	<i>Oscillatoria Lemmermanni</i> VOLOSZ.		2					2					3		3		2	3	
22.	<i>Oscillatoria tenuis</i> AG. var. <i>tergestina</i> (KG.) RABH.	4				2	4			3					2				3
23.	<i>Oscillatoria angustissima</i> W. ET G. S. WEST		2	2		2		3			3				3				2
24.	<i>Oscillatoria chalybea</i> MERT.		2	3		2	2	2											
25.	<i>Oscillatoria limnetica</i> LEMM.		2		3			2			2	2	3	3	2	2	2	2	2
26.	<i>Oscillatoria subtilissima</i> KG.					3	2				2	2		3			2		
27.	<i>Lyngbya Martensiana</i> MENEGH.		2		2		3				3	3	2	3	3	3	3	3	3
28.	<i>Lyngbya limnetica</i> LEMM.	3					2	2				3			3	2			3
29.	<i>Lyngbya Lagerheimii</i> (MÖB.) GOM.			4	3	3	2												
30.	<i>Lyngbya aestuarii</i> (MERT.) LIEB.	2		1		2	3		2	3					2	3			3
31.	<i>Lyngbya spiralis</i> GEITLER	4		2		2		2						3	3				
32.	<i>Lyngbya contorta</i> LEMM.		2					2			2	3	3				2		
33.	<i>Phormidium foveolarum</i> (MONT.) GOMONT		2					3						3					
34.	<i>Phormidium luridum</i> (KG.) GOM.		2	2		2			3	2				2	2	3			
	EUGLENOPHYTA																		
35.	<i>Euglena terricola</i> (DANG.) LEMM.					2		2					3		3				
36.	<i>Euglena splendens</i> DANG.	2		2				2					3						

3. táblázat folytatása

Sorszám	Species (taxon)	Ródliszék-tó								Bogárczó-tó									
		68	1969			1970			1971	68	1969			1970			1971		
		XII. 6.	IV. 1.	VI. 19.	IX. 23.	IV. 29.	XI. 26.	IV. 28.	V. 29.	X. 29.	XII. 6.	IV. 1.	VI. 19.	IX. 23.	IV. 29.	XI. 26.	IV. 28.	V. 29.	X. 29.
37.	<i>Euglena Elenkini</i> POLJANSKI	2						2	2						2	2			
38.	<i>Euglena deses</i> EHRENBERG				3	2		3				2	3	2	2				1
39.	<i>Euglena Klebsii</i> (LEMM.) MAINX	3	2		3	5		3	2		4	5	2	2	2	2	2	2	2
40.	<i>Euglena intermedia</i> (KLEBS) SCHMITZ	2				2			2									2	
41.	<i>Euglena polymorpha</i> DANG.										3	3			3				
42.	<i>Euglena proxima</i> DANG.			2	3	2		2	2					3			2		
43.	<i>Euglena lepicinoides</i> DREZ.					2			2					2			2		
44.	<i>Euglena sanguinea</i> EHRENB.			2		3					2	3							
45.	<i>Euglena spirogyra</i> EHRENB.				2	2											2		
46.	<i>Lepocinclis ovum</i> (EHR.) LEMM.			2	2	2		2				2	2		2		3		
47.	<i>Phacus Wettsteinii</i> DREZ.		3				2		2	2		2	2	2	2				
48.	<i>Phacus granum</i> DREZ.		2						2			2							
49.	<i>Phacus gracilis</i> POCHMANN					2			2										
50.	<i>Phacus caudatus</i> HÜBNER			2				2				2						3	3
51.	<i>Phacus pyrum</i> (EHR.) STEIN	3	3	3	3	2		2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
52.	<i>Phacus alatus</i> KLEBS	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
53.	<i>Phacus longicauda</i> (EHR.) DUJ.			2					2							3	3		
54.	<i>Phacus acuminatus</i> STOKES			2	2					2									
55.	<i>Trachelomonas scabra</i> var. <i>coberensis</i> DEFLANDRE											1	2		3			2	
56.	<i>Strombomonas verrucosa</i> var. <i>conspersa</i> DEFLANDRE															3		2	3
57.	<i>Strombomonas verrucosa</i> var. <i>asperoides</i> KISS					3		2	2										
CHRYSTOPHYTA																			
58.	<i>Eunotia arcus</i> var. <i>fallax</i> HUST.			2			2	2	2		2		2	3				2	
59.	<i>Amphora Normanii</i> RABENH.		2	2			2	2	3			2	2	2				3	
60.	<i>Neidium productum</i> (W. SM.) CL.				2	3			2				2		3			3	2
61.	<i>Neidium dubium</i> (EHR.) CL.			2				2					2		2	2	2	3	3
62.	<i>Navicula gregaria</i> DONK.	2	2	3	3	2	2	2	2	2			2	3	3	3	3	3	2
63.	<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>venata</i> (KÜTZ.) GRUN.											2			2				
64.	<i>Navicula hungaria</i> GRUNOV		3	2				2	2				2		2			2	
65.	<i>Surirella peisonis</i> PANT.	2		2	3					3							3	3	3
66.	<i>Tribonema subtilissima</i> PASCH.		3	2		2		3	2										
67.	<i>Tribonema minus</i> HAZEN		2			3		3							3	4			
68.	<i>Vaucheria terrestris</i> LYNGB. ampl. WALZ.			2				2											
CHLOROPHYTA																			
69.	<i>Eudorina elegans</i> EHRENB.			2					2						3		2	3	2
70.	<i>Planophila asymmetrica</i> (GERN.) WILLE					2			3				3	3				3	2
71.	<i>Chlorococcum infusionum</i> (SCHRANK) MENEGH.		3			2			2	2									
72.	<i>Characium ambiguum</i> HERMANN		3	3			3		2	2			3					2	2
73.	<i>Characium ensiforme</i> HERMANN		3						2				2		2		3	2	
74.	<i>Pediastrum tetras</i> var. <i>excisum</i> RABENH.			1			2						2	3		3			2

3. táblázat folytatása

Sorszám	Species (taxon)	Ródliszék-tó								Bogárczó-tó									
		68	1969	1970	1971				68	1969	1970	1971							
		XII. 6.	IV. 1.	VI. 19.	IX. 23.	IV. 29.	XI. 26.	IV. 28.	V. 29.	X. 29.	XII. 6.	IV. 1.	VI. 19.	IX. 23.	IV. 29.	XI. 26.	IV. 28.	V. 29.	X. 29.
75.	<i>Chlorella pyrenoidosa</i> CHICK				4	2		2											
76.	<i>Oocystis lacustris</i> CHODAT			2					2				2						2
77.	<i>Tetraëdron muticum</i> (A. BR.) HANSG.		2	2				2	3	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2
78.	<i>Scenedesmus falcatus</i> CHODAT				3			2		3	2		3	2		2		3	
79.	<i>Scenedesmus ovalternus</i> CHOD.		2					3					2		2	2			3
80.	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (LAGERH.) CHODAT			2				2						2					
81.	<i>Scenedesmus granulatus</i> W. et G. S. WEST		2	2			2	2	3						2			2	
82.	<i>Kirchneriella obesa</i> (W. WEST) SCHMIDLE											3		2		2		2	
83.	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>tumidus</i> G. S. WEST		2		2			2	2		2	2	2			3		2	
84.	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (SCHRÖD.) LEMM.				3			2	2										
85.	<i>Ulothrix variabilis</i> KÜTZ.			2				2					2						3
86.	<i>Ulothrix tenerrima</i> KÜTZ.		2			3			2				2	3					3
87.	<i>Uronema confervicolum</i> LAGERH.			2				2	2				2		2				3
88.	<i>Hormidium flaccidium</i> A. BRAUN.			2				2						2					2
89.	<i>Stigeoclonium amoenum</i> KÜTZ.		2			2	2		2				3	3	3		2		
90.	<i>Stigeoclonium Huberi</i> HEERING.			2					2				3	3	3		2		
91.	<i>Stigeoclonium fasciculare</i> KG.		2				2							2				2	
92.	<i>Gongrosira trentepohliopsis</i> var. <i>natrophila</i> KISS		2					2						2	2		2	3	2
93.	<i>Oedogonium rufescens</i> WITTR. sec. HIRM													2	2		2	3	1
94.	<i>Oedogonium cardiacum</i>			2					2					3		2		2	
95.	<i>Oedogonium capilliforme</i> KÜTZ. sec. HIRM					2			3										
96.	<i>Cladophora fracta</i> var. <i>normalis</i> RABENH.	3	2	2	2	3	3	3	2	2	4	3	4	4	3	3	3	4	4
97.	<i>Cladophora fracta</i> var. <i>lacustris</i> (KÜTZ.) BRAND.					3	4	4											
98.	<i>Closterium lanceolatum</i> KÜTZ.			2				2											
99.	<i>Cosmarium clepsydra</i> NORDST.			2				2		2									
100.	<i>Spirogyra varians</i> (KÜTZ.) CZURDA			2			2		3			3						4	
101.	<i>Spirogyra fallax</i> (HANSG.) WILLE			2				2	3			4			4			3	
102.	<i>Spirogyra areolata</i> LAGERH.		4			4		3	4			4			4			4	
103.	<i>Mougeotia quadrangulata</i> HASS.			2			2		3										

A Szekercs-tó természeti viszonyai és algaflórája

1. A természeti viszonyok leírása

A Szekercs-tó Jakabszállás községtől délnyugatra kb. 8 km-re a Bócsa felé vezető műút keleti oldalán fekszik. Területe 129 hektár. Erősen feltöltődésben levő vizes-mocsaras mélyedés, amely nyár közepére-végére vagy ősz elejére gyakran kiszárad. Több mederrészből áll, amelyekben a szintkülönbség helyenként változik. Ta-

vasszal rendszerint egységesen vízzel borított, amelynek átlagos mélysége, 0,4—0,5 méter.

A tó aljzata nem egyenletesen iszapos, illetve foltonként jelentősen süppedős. Néhol hirtelen 20—25 cm-t is süpped a tófenék a kevésbé óvatosan járókáló lába alatt, s a megtoldatlan szárú gumicsizma ilyenkor többnyire „megmerül”. A kevésbé zavaros vizen keresztül néha áttetsződött, hogy az ilyen süppedős fenékrészletek tenyérnyi széles vagy szélesebb kanyargós csíkokban haladnak, s a tófenékből vakondtúrás-szerű kis „hátságok” formájában ki is domborodnak. Az ilyen helyeken a víz járkáláskor többnyire buborékozott és erősen zavarossá vált. Valószínű, hogy az ilyen kis feldomborodó, kanyargósan haladó süppedékeny hátságok alulról történő felázás, vagyis helyi *vízfeltörések* következményei. Hasonlítanak azokhoz a kissé kidomborodó „felomlásos” foltokhoz, amelyeket a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó kiszáradt medrében már észleltünk és leírtunk [17].

A víz kémiai viszonyait SZÉPFALUSI elemzése alapján a 4. táblázat szemlélteti. Az elemzés alapján a Szekercés-tó vize kémiaileg élesen elüt a másik két szikes tó jellemzőitől, bár tőlük csak néhány kilométerre fekszik. A víz lúgossági foka kisebb. A *lúgossági fok* („W[°]”) viszonylag kicsiny, s évi járásában sem mutat nagy szélsőségeket. Értéke tavasszal 9—15 között mozog, koraősszel is csak 15, s késő őszi időszakban is csak 17-ig emelkedett. S ez a maximum-érték az előbbi két tó maximumai mögött (60, 80 W[°]) messze elmarad. A lúgossági fok tekintetében a Szekercés-tó késő őszi maximum-értéke a Ródliszék-tó tavaszi minimum-értékének felel meg, sőt a Bogárzó-tó tavaszi minimum-értékét még el sem éri. Az elemzett *vízminőség pH-értéke* 8—9 között mozog, s jelentősen függ a víz felkavartságától. A nyugalomban levő víztükör vize néhol csak 7,3—7,5 pH-t mutatott, a felkavart vízé elérte a 8,5—9-es értéket. Az előbbieken említett tófenéki, kanyargósan feldomborodó felomlásos-süppedékes hátságok talaj-, illetve mocsár-mintája mindig 8,5 feletti pH-t mutatott, sőt olykor kissé a 9-es értéket is meghaladta.

A *víz vezetőképessége* is viszonylag kicsiny: tavaszi minimuma 800—1200 között mozog, a késő őszi maximum is csak 2700, az előbbi két tó tavaszi minimum-értékének felel meg. Az *összes keménység* (nk[°]) értékei viszont átlalában nagyok: a tavaszi minimum-értékek 24—25 közöttiek, ami a másik két tó hasonló értékeinek kb. kétszerese. Mindenesetre a maximum-érték (39,00) a másik két tó maximum-értékét jóval túlhaladta, s érdekes, hogy ez a maximum nem őszi vagy nyári, hanem tavaszi időszakra esett (1971. IV. 29.) Az *oldott anyag-tartalom* értéke jóval elmarad a másik két tó hasonló értékeitől. A tavaszi minimum-érték 660 mg/l, a késő őszi maximum is csak 1907 milligramm literenként, ami alig több, mint a másik két tó vízének tavaszi minimum-értéke.

A *víz szikes jellege* lényegesen gyengébb a másik két tó szikes jellegénél. A *Na⁺ mennyisége* 70—115 mg/l között mozog, s késő őszi is csak 402 mg/l értékű, mely utóbbi, mint maximum, alig éri el a Bogárzó-tavi vagy Ródliszék-tavi minimum-értéket. A *HCO₃-tartalom* ingadozásai nem szélsőségesek, a tavaszi értékek 450—850 mg/l között mozognak, s kb. megfelelnek a másik két tó tavaszi értékeinek, a késő őszi maximum azonban csak 1049 mg/l, a Bogárzó-tavi maximumnak csak fele, s valamivel elmarad a Ródliszék-tó maximum-értéke mögött is. A *karbonát-tartalom* is jóval kisebb, mint az előző tavakban. A *klorid- és a szulfát-tartalom* hasonlóan összességében kulminál, de értékei kisebbek a másik két tó hasonló értékeinél. Az *ammónium- és a nitrát-tartalom* jelentéktelen, a *nitrát* azonban késő őszi jelentősen felszaporodik, sőt e téren a másik tó nitrát-maximumát is meghaladja 33 mg/liter értékével. A *víz típusa kation szerint* változó: őszi időszakban Na—Mg-os, Mg—Na-os, nyár elején Mg—Na-os, tavaszi időszakban viszont egyértelműen Mg—Ca-os jellegű. *Anion szerint* a víz egyértelműen CO₃—HCO₃-os típust mutatott. A *lebegőanyag-tartalom* jelentéktelen. A vízbe szennyvíz vagy más szennyező anyag nem kerül.

2. A Szekercés-tó algaflórája

A Szekercés-tóból a kutatási időszakban összesen 84 növényi mikroszervezet-taxon került elő, s ezek közül csak egy tekinthető baktériumnak, a többi algaszervezet. Taxonokban a három tó közül ez mutatkozott viszonylag szegénynek, bár élethelyei az említett terepadottságok miatt is változatosak, s így a további kutatás itt még számos új taxont tárhatna fel.

A Szekercés-tó algaflórája élesen elüt a másik két tó algaflórájától, tükrözve a víz eltérő kemizmusát, illetve kevésbé szikes jellegét. Az egyes taxonokat a következők-

4. táblázat

A Szekercés-tó vizének kémiai sajátosságai
(Szépfalusi József nyomán)

Minta- vétel időpont- ja	1968. XII. 6.	1969. IV. 1.	1969. VI. 19.	1969. IX. 23.	1970. IV. 29.	1971. IV. 29.
Időjárás	Borult	Napsütés, szél	Pára	Napsütés, szél	Borult, szél	Napsütés,
Levegő hőfok C°	0	14	28	19	9	13
Víz hőfok	0,2	12,4	27,0	13,0	14,3	13,4
Szín	színtelen	sárga	zöldes-sárga	sárga	sárgás	sárgás-barna
Átlátszó- ság/mm	200 f	200 f	200 f	200 f	160	200 f
pH	8,80	8,55	9,25	9,00	8,30	8,50
Vez. kép.	2700	870	1190	1310	930	1290
Lúgoss. W°	17,20	9,60	12,60	15,20	10,80	15,80
Össz. kem. nk°	26,97	24,86	27,55	24,96	24,50	39,00
Karb. kem. nk°	48,20	26,88	35,28	42,56	30,20	44,00
Ca mg/l (mgeé)	6,4 (0,32)	25,8 (1,29)	12,8 (0,64)	16,0 (0,80)	79 (3,94)	62 (3,00)
Mg mg/l (mgeé)	117 (9,60)	92,4 (7,60)	112 (9,20)	98,2 (8,08)	59 (4,82)	130 (10,80)
Na mg/l (mgeé)	402 (17,5)	115 (4,90)	163 (7,05)	193,2 (8,4)	70 (3,05)	80 (3,40)
Cl mg/l (mgeé)	208 (5,85)	44,0 (1,22)	67 (1,89)	73 (2,05)	30 (0,86)	47 (1,34)
K mg/l (mgeé)	23,1 (0,59)	9,8 (0,25)	15,3 (0,39)	21,6 (0,52)	6,3 (0,16)	2,8 (0,07)
SO ₄ mg/l (mgeé)	296 (6,16)	115 (2,40)	211 (4,40)	65,3 (1,36)	32 (0,67)	4 (0,08)
HCO ₃ mg/l (mgeé)	1049 (13,20)	450 (7,40)	475 (7,80)	634,5 (10,4)	488 (8,00)	850 (13,96)
CO ₃ mg/l (mgeé)	120 (4,00)	66 (2,20)	144 (4,80)	144 (4,80)	84 (2,80)	54 (1,80)
SiO ₂ mg/l	0,6	14,2	7,6	8,2	—	—

4. táblázat folytatása

Minta- vétel idő- pontja	1968. XII. 6.	1969. IV. 1.	1969. VI. 19.	1969. IX. 23.	1970. IV. 29.	1971. IV. 29.
NH ₄ mg/l	0	0,25	0,05	0,60	0,45	0,22
NO ₃ mg/l	0,80	0,008	0,006	0,005	0,01	0,002
NO ₃ mg/l	33,0	10,0	1,6	14,5	2,8	2,8
O ₂ fogy. e. mg/l	43	41	32	31	23	56
O ₂ fogy. szűrt mg/l	42	36	29	30	22	55
Oldott O ₂ mg/l	13,3	11,8	10,5	9,6	8,3	6,3
O ₂ telített. %	91	111	133	91	80	61
BOI ₅ e. mg/l	6,2	6,9	1,3	2,3	1,6	4,1
Oldott O ₂ mg/l	0	0	0	0	0	0
Össz. száraz. a. mg/l	1909	698	928	1040	680	961
Össz. oldott a. mg/l	1907	672	909	1010	660	948
Össz. lebegő a. mg/l	2	26	19	30	20	13
S	0	0	0	0	0	0
Kat. eé.	28,01	14,04	17,28	17,80	11,97	17,27
An. eé.	29,21	13,22	18,89	18,61	12,33	17,18
Víztip. kat.	Na—Mg	Mg—Ca	Mg—Na	Mg—Na	Mg—Ca	Mg—Ca
Víztip. anion	CO ₃ —HCO ₃	CO ₃ —HCO ₃	CO ₃ —HCO ₃	CO ₃ —HCO ₃	CO ₃ —HCO ₃	CO ₃ —HCO ₃

ben rövid jellemzéssel soroljuk fel, megjelölve azt is, hogy az előző két tóban előfordultak-e vagy sem. A jellemzés utáni „B”-jel a Bogárfő-tavat, az „R”-jel a Ródliszék-tavat jelenti. A jellemzés zárójelben levő számai itt is a gyakorisági fokot jelölik.

SCHIZOMYCOPHYTA (BACTERIA)

1. *Spirochaeta plicatilis* EHR. Bomló iszapban. 1969. IX. 23. (3). „B”, „R”.

CYANOPHYTA

2. *Dactylococcopsis raphidioides* HANSG. Sejtméret: 14—17×2—3 μ. 1969. VI. 19. (2); 1970. XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (2); V. 29. (2). „B”, „R”.
3. *Merismopedia tenuissima* LEMM. A sejtek 2—3 μ szélesek és 3—4 μ hosszúak. 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (2); V. 29. (3). „B”, „R”.
4. *Merismopedia affixa* P. RICHT. A gömb alakú vagy kissé megnyúlt sejtek átmérője 1,5—2 μ. Homokszemek felületén, de szabadon is tömegesen, s zöld vagy barnászöld vegetációs színeződést idéz elő. 1970. IV. 29. (4).
5. *Merismopedia elegans* A. BRAUN. — Sejtméret: 6—7×4—5 μ. Telepben 16-osával szabályosan rendeződik. 1969. IX. 23. (2); 1971. IV. 28. (2). „B”, „R”.
6. *Merismopedia glauca* (EHR.) NAEG. f. *rosea* GEITLER — A 4—5 μ átmérőjű sejtek 4—8-as csoportokban. Színük rózsaszín árnyalatú. Kryptogén „talajvirágzásban” helyenként tömegesen. 1969. VI. 19. (4); 1970. XI. 26. (2).
7. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. — Sejtméret: 10—12 μ. 4-es csoportokban. 1969. IX. 23. (2); 1971. IV. 28. (2). „B”, „R”.
8. *Gomphosphaeria aponina* KÜTZ. — A 7—9×4—5-os méretű sejtek nyálkaburokban. 1969. IX. 23. (3); 1970. IV. 29. (2).
9. *Pseudocapsa dubia* ERGEROVIC — Az egyetlen sejt osztódásával keletkező telep többnyire 4-sejtű, ritkán több, illetve kevesebb sejtől álló. Sejtméret: 4—8 μ. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (2); 1971. IV. 28. (2). „R”.
10. *Hydrococcus rivularis* (KÜTZ.) MENEGH. — A sejtek átmérője 3—4 μ. A *Cladophora fracta*-ra halmazokban települt. 1969. IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (2); 1971. V. 29. (3); „R”.
11. *Xenococcus Kernerii* HANSG. — A *Cladophora*-ra települt sejtek átmérője 5—6 μ. A sejtek ritkábban megnyúltak. 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (2). „R”.
12. *Calothrix spec.* A sejtek 6—7 μ szélesek, s ugyanolyan hosszúak. Legközelebb a *C. Braunii* BORN et FLAHERTY áll. 1969. VI. 19. (2); 1971. V. 29. (3).
13. *Tolypothrix spec.* A látszólag elágazó fonalak sejtjei 8—10 μ szélesek és ennél valamivel rövidebbek. Talajrepedés falfelületén tömegesen. 1970. IV. 29. (4); 1971. IV. 28. (3).
14. *Pelonema pseudovacuum* var. *nathrophila* KISS — A trichomák szélessége 4—5 μ. A sejtek nagy pseudovacuummal. 1971. IV. 28. (3).
15. *Spirulina maior* KÜTZ. — A 2 μ vastag trichomák csavarulatainak tágassága 4—5 μ. 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (2). „B”, „R”.
16. *Spirulina tenuissima* KÜTZ. — A 2 μ vastag trichomák szélessége 4—5 μ. 1969. IX. 23. (3); 1970. XI. 26. (2); 1971. V. 29. (1). „B”.
17. *Spirulina laxissima* G. S. WEST — A trichomák legfeljebb 1 μ vastagok, spiráik szélessége 5—6 μ. 1969. IV. 1. (2); 1971. IV. 28. (2). „B”.
18. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. — A trichomák 4—5 μ szélesek, sejtjeik 3—3,5 μ hosszúak. 1969. IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (2). „B”, „R”.
19. *Oscillatoria Lemmermanni* WOLOSZ. — A trichomák 2 μ szélesek, sejtjeik 4—5 μ hosszúak. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (3). „B”, „R”.
20. *Oscillatoria angustissima* W. WEST — A trichomák szélessége az 1 μ-t nem éri el, sejtjeik hossza 1—2 μ. 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (2). „B”, „R”.
21. *Oscillatoria limnetica* LEMM. — A trichomák 1—1,5 μ szélesek, sejtjeik 3—4 μ hosszúak. 1969. VI. 19. (2); 1971. IV. 28. (2). 1971. V. 29. (3). „B”, „R”.
22. *Oscillatoria limosa* AGARDH. — A 12—14 μ széles trichomák harántfalaiknál nem fűződtek be. Sejtjeik kb. 3 μ hosszúak. 1970. IV. 29. (2); 1970. IV. 28. (3).
23. *Oscillatoria Lauterbornii* SCHMIDLE — A 2—3 μ széles trichomák harántfalai nem fűződnek be, a sejtek hossza 6—7 μ. Álvacuolumok ritkán észlelhetők. 1969. IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (2).
24. *Oscillatoria simplicissima* GOM. — A 7—8 μ széles trichomák a harántfalaknál nem befűződtek. A sejtek 2—3 μ hosszúak. 1970. XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (2).
25. *Lyngbya contorta* LEMM. — A 2 μ széles fonalak spirálisan csavarodottak. A sejtek 4—5 μ hosszúak. 1969. IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (2). „B”, „R”.

26. *Lyngbya bipunctata* LEMM. — A gyengén spirális trichomák szélessége 2μ , sejtjeik hossza $2-3\mu$, s bennük a harántfalaknál 1—1 pontszerű granulum található. 1969. IX. 23. (2); 1970. IV. 29. (2). „B”.
27. *Lyngbya versicolor* (WARTM.) GOM. — A fonalak $2-3\mu$ szélesek, sejtjeik hosza $2-4\mu$. 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (3).
28. *Phormidium luridum* (KÜTZ.) GOM. — A trichomák 3μ szélesek, sejtjeik $3-4\mu$ hosszúak. 1969. IV. 1. (3); IX. 23. (2); 1970. IV. 29. (3); XI. 26. (3); 1971. IV. 28. (2); V. 29. (2); X. 29. (2). „B”, „R”.
29. *Phormidium fragile* (MENEH.) GOM. — A trichomák 2μ szélesek, sejtjeik $1,5\mu$ hosszúak. 1969. IV. 1. (2); IX. 23. (2); 1971. V. 29. (2).
30. *Phormidium mucicola* HUBER—PEST. et NAUMANN — A rövid, hormogonium-szerű trichomák 2μ szélesek, sejtjeik ugyanilyen hosszúak. A nyálkaburok fejletlen. 1969. VI. 19. (2); 1970. XI. 26. (2).
31. *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM. — A trichomák 2μ szélesek, sejtjeik 3μ hosszúak. 1970. IV. 29. (2); XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (2); V. 29. (2).
32. *Phormidium ambiguum* GOMONT — A trichomák 4μ szélesek, sejtjeik a harántfalaknál befűződöttek és 3μ hosszúak. 1969. IV. 1. (2); 1971. IV. 28. (3).

EUGLENOPHYTA

33. *Euglena minima* FRANCÉ — Az orsó alakú sejtek mérete: $25 \times 8\mu$. 1969. IV. 1. (2). Igen ritka szervezet. Szikesben talán első ízben találjuk.
34. *Euglena pisciformis* KLEBS — Sejtméret: $20-25 \times 7-8\mu$. 1969. IX. 23. (2).
35. *Euglena tripteris* var. *crassa* SCHWIR. Sejtméret: $60-70 \times 14-18\mu$. 1969. IX. 23. (3); 1970. IV. 29. (3); 1971. IV. 28. (2); V. 29. (3).
36. *Euglena oxyuris* SCHMARDT — A spirálisan sodrott sejt mérete: $140-160 \times 17-20\mu$. 1969. VI. 19. (3); 1970. XI. 26. (2); 1971. V. 28. (3).
37. *Euglena Ehrenbergii* KLEBS — A lapított sejtek $180-190\mu$ hosszúak és $18-12\mu$ szélesek. Tenyészetben elszélesedik. 1969. IV. 1. (2); 1971. IV. 28. (2).
38. *Euglena polymorpha* DANG. — Sejtméret: $60-70 \times 15-20\mu$. 1971. IV. 28. (4).
39. *Euglena acus* EHR. — Sejtméret: $85-90 \times 6-10\mu$. 1969. IV. 1. (3); VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (3); XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (4); V. 29. (4). X. 29. (2).
40. *Phacus pyrum* (EHR.) STEIN — Sejtméret: $30-35 \times 15-20\mu$. 1968. XII. 6. (3); 1969. IV. 1. (2); VI. 19. (3); 1970. XI. 26. (3); 1971. V. 29. (2). „B”, „R”.
41. *Phacus triquetus* (EHR.) DUJ. — Sejtméret: $40-50 \times 25-32\mu$. 1969. IX. 23. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (3); V. 29. (3).
42. *Phacus pleuronectes* (O. F. M.) DUJ. — A sejtek $32-60\mu$ hosszúak és $25-40\mu$ szélesek. 1969. IV. 1. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (2).
43. *Trachelomonas volvocina* var. *derephora* CONRAD — A gömb alakú sejtek átmérője $10-12\mu$. 1969. IV. 1. (2); VI. 19. (3); 1971. IV. 28. (2).
44. *Trachelomonas similis* STOKES — A lorica tojás alakú, mérete: $20-25 \times 16-18\mu$. 1968. XII. 6. (3); 1969. VI. 12. (2); 1971. IV. 28. (2).

CHRYSTOPHYTA

45. *Dinobryon sertularia* EHR. — A telep rendszerint csak az első harmas elágazásig fejlődik. A tok $25-30\mu$ hosszú és a szájadzásánál $9-10\mu$ széles. 1970. IV. 29. (1); XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (3); V. 29. (2).
46. *Gomphonema ventricosum* GREG. — Sejtméret: $35-40 \times 9-10\mu$. 1970. XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (3); V. 29. (2). „B”.
47. *Gomphonema acuminatum* EHR. — Sejtméret: $30-35 \times 6-8\mu$. 1971. IV. 28. (3).
48. *Amphora Normanii* RABENH. — Sejtméret: $30-35 \times 12-14\mu$. 1969. IX. 23. (3). 1970. IV. 29. (2); XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (2). „B”, „R”.
49. *Neidium dubium* (EHR.) CL. — Sejtméret: $25-30 \times 10-12\mu$. Harántcsík 10μ -ban $16-20$. 1971. IV. 28. (3). „B”, „R”.
50. *Navicula cryptocephala* KÜTZ. — Sejtméret: $30-35 \times 6-7\mu$. 1968. XII. 6. (3); 1969. IX. 23. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (3).
51. *Hantzschia amphioxys* var. *maior* GRUN. — Sejtméret: $90-100 \times 10-12\mu$. 1968. XII. 6. (2); 1969. IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (2); 1971. IV. 28. (3).
52. *Nitzschia palea* (KÜTZ.) W. SM. — Sejtméret: $25-30 \times 3-4\mu$. Harántcsíkok száma 10μ -ban: $12-14$. 1969. VI. 19. (2); 1971. IV. 28. (3).

53. *Eudorina elegans* EHR. — A kolóniák mérete: $40-60 \times 35-45 \mu$. Sejtjei $10-12 \mu$ átmérőjűek 1971. IV. 28. (3). „B”, „R”.
54. *Chlorococcum infusionum* (SCHRANK) MENEGH. — A gömb- vagy tojás alakú sejtek átmérője $10-12 \mu$. 1969. VI. 19. (3); 1970. XI. 26. (2). „R”.
55. *Characium ambiguum* HERMANN — Sejtméret: $12-18 \times 3-4 \mu$. 1968. XII. 6. (3); 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (2). „B”, „R”.
56. *Scenedesmus falcatus* CHODAT — A 4-sejtű cönóbium szélső sejtjei egymásra hajlottak és hegyesek. A sejtek $15-20 \times 3-4 \mu$ méretűek. 1969. IV. 1. (2); 1970. IV. 29. (2). „B”, „R”.
57. *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHODAT — A 4-sejtű cönóbium szélső sejtjei kifelé hajlanak. Sejtméret: $10-16 \times 3-4 \mu$. 1968. XII. 6. (2); 1969. VI. 19. (3); 1970. XI. 26. (2); 1971. V. 29. (2). „B”, „R”.
58. *Scenedesmus granulatus* W. et G. S. WEST — Sejtméret: $12-14 \times 2-4 \mu$. 1969. IV. 1. (2); 1970. IV. 29. (2); V. 29. (2). „B”, „R”.
59. *Radiofilum flavescens* G. S. WEST — A $7-8 \mu$ átmérőjű, gömb alakú sejtek hosszú fonalban szabályosan egymás mellé rendezettek. 1969. VI. 19. (2).
60. *Hormidium flaccidum* A. BRAUN — A fonalak $10-16 \mu$ szélesek, $14-18 \mu$ hosszú sejtekkel. A sejttel vékony. 1969. VI. 19. (2); 1970. XI. 26. „B”, „R”.
61. *Oedogonium rufescens* WITTR. sec. HIRN — A gömb alakú oogoniumok interkalárisan helyezkednek el a $10-12 \mu$ széles fonalakban. 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (2). „B”, „R”.
62. *Oedogonium cardiacum* var. *carbonicum* WITTR. — A rövid és széles oogoniumok egyesével állanak a $6-7 \mu$ széles és $25-30 \mu$ hosszú vegetatív sejtek között. 1969. IV. 1. (3); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (2). „B”, „R”.
63. *Oedogonium capilliforme* KÜTZ. sec. HIRN — A tojás alakú oogoniumok egyesével állanak a ♀-növénykéik $60-70 \mu$ hosszú és $25-30 \mu$ széles vegetatív sejtjei között. 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (2). „R”.
64. *Cladophora fracta* var. *normalis* RABENHORST — A főfonalak $40-70 \mu$ vastagok. A növény főként a *status frödeszens* állapotában fordul elő. Minden gyűjtésben megtalálható volt, olykor tömegesen. „B”, „R”.
65. *Cladophora fracta* var. *lucustris* (KÜTZ.) BRAND. — Főfonalai $30-40 \mu$ vastagok. Főként a *status ramosus* állapotában fordult elő. Minden gyűjtésben jelen volt, néha tömegesen. „B”, „R”.
66. *Pleurotaenium trabecula* (EHR.) NAEG. — A sejtek $180-200 \mu$ hosszúak és $23-27 \mu$ szélesek. 1969. IV. 1. (2); 1970. XI. 26. (2).
67. *Closterium lanceolatum* KÜTZ. — A lándzsa alakú sejt $190-210 \mu$ hosszú és $25-30 \mu$ széles. 1971. IV. 28. (3). „R”.
68. *Closterium kuetzingii* BRÉB. — A sejtek végeik felé gyengén íveltek és a végük jelentősen behajló. A sejt középső része megnyúlt lándzsa alakú. A sejtek $300-450 \mu$ hosszúak és $14-18 \mu$ szélesek. 1971. IV. 28. (3).
69. *Closterium aciculare* T. WEST — A rendkívül karcsú sejtek kissé íveltek, végeik felé kevésbé hajlanak be és középső részük csak enyhén szélesedik. Sejtméret: $250-320 \times 5-6 \mu$. Átmeneti formái is mutatkoztak a *Closterium kuetzingii* BRÉB. felé. 1969. VI. 19. (2).
70. *Closterium parvulum* NAEG. — A sejtek egyenletesen íveltek, végeik felé fokozatosan csúcsosodók. A sejtek $45-60 \mu$ hosszúak és $6-9 \mu$ szélesek. 1968. XII. 6. (2); 1969. VI. 19. (2); IX. 23. (3); 1971. IV. 28. (2).
71. *Cosmarium wembaerense* SCHMIDLE — A sejt nem egészen szimmetrikus, a tompaszögű sarkok kissé lekerekedők, s az alapi pólus oldala kissé konkáv. Sejtméret: $15-18 \times 12-15 \mu$. 1969. IV. 1. (2); 1970. IV. 29. (2).
72. *Cosmarium humile* (GAY) NORDST. — A kissé lapított hatszögletű sejtek oldalai hullámosak. A sejtek szélessége $13-14 \mu$, hosszúsága $11-12 \mu$. 1969. IV. 1. (2); 1971. IV. 28. (2).
73. *Cosmarium margaritiferrum* (TURP.) MENEGH. — A $38-40 \mu$ hosszú és $30-33 \mu$ széles sejtek félrészei félkör alakúak, és felületük többé-kevésbé szabályosan rücskös. 1969. IV. 1. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. V. 29. (2).
74. *Cosmarium clepsydra* NORDST. — A sejtek kontúrja változatosan hullámos. Hosszúságuk $18-20 \mu$, szélességük $16-17 \mu$. 1969. IV. 1. (2); 1970. XI. 26. (2). „R”.
75. *Cosmarium botrytis* MENEGH. — A $47-50 \mu$ hosszú és $32-35 \mu$ széles sejtek felülete szabályosan, finom kiemelkedésekkel borított. 1969. IV. 1. (2); VI. 19. (2); IX. 23. (2); 1970. XI. 26. (2); 1971. V. 29. (2). „B”.
76. *Cosmarium cyclicum* LUND. — A hosszirányban kissé összenyomott sejtek mérete: hosszúság $43-46 \mu$, szélesség $48-50 \mu$. 1969. VI. 19. (2); 1970. XI. 26. (3) jórészt elpusztult állapotban; 1971. V. 29. (2).
77. *Staurostrum pygmaeum* BRÉB. — A sejtek $23-26 \mu$ hosszúak és $17-19 \mu$ szélesek. 1970. IV. 29. (2); IX. 26. (2), elpusztult állapotban. „B”.

78. *Spirogyra varians* (KÜTZ.) CZURDA — A 25—30 μ széles fonalak sejtjei 42—46 μ hosszúak. A plastisok száma 1. 1968. XII. 6. (2); 1969. IV. 1. (3); VI. 19. (4); 1970. IV. 29. (2); XI. 26. (3); 1971. IV. 28. (3). „B”, „R”.

79. *Spirogyra fallax* (HANSG.) WILLE — A 3—4 kloroplasztisszal rendelkező sejtek 35—40 μ szélesek, s hosszúságuk a szélességi méretet 4—6-szorosan is meghaladja. 1969. IV. 1. (2); 1970. XI. 26. (2); 1971. V. 29. (4). „B”, „R”.

80. *Spirogyra areolata* LAGERHEIM — A vegetatív sejtek 28—32 μ szélesek és 5—6-szor ilyen hosszúak. Mindig csak egyetlen, széles kloroplasztisza volt. A zygóta 55—62 μ hosszú, sötétbarna színű. 1969. IV. 1. (3); 1970. XI. 26. (4); 1971. V. 29. (3). „B”, „R”.

81. *Zygnema Ralfsii* (HASS.) DE BARY — Vegetatív sejtjei 15—18 μ szélesek, s hosszúságuk e méretet 3—4-szer meghaladja. A zygóta elliptikus és a kopulációs csatornában alakul ki. 1969. IV. 1. (2); VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (4); 1971. V. 29. (3).

82. *Zygnema leiospermum* DE BARY: — A 22—23 μ széles fonalak sejtjeinek hossza a szélességi mérettel megegyezik, vagy annál valamivel nagyobb. 1970. IV. 1. (2); 1971. IV. 29. (2); 1971. V. 29. (3).

83. *Mougeotia quadrangularis* HASS. — A vegetatív sejtek szélessége 10—12 μ , s hosszuk e méretet 4—5-szörösen meghaladja. A zygóta négyszögletű. 1969. VI. 19. (2); 1970. IV. 29. (2); 1971. IV. 28. (2). „R”.

84. *Chara spec.* Ivari képletei még nem voltak. A *Chara crinita* lehetett. 1970. IV. 29. (3); 1971. IV. 28. (3).

Az algaflóra és az algavegetáció összehasonlítása

A Bugac-környéki szikes tavak vizének kémiai eltérései jelentős mértékben tükröződnek az algaflóra összetételében, s részben a mikronövényzet megjelenési képében, a vegetációs formában is. Ezek további elemzése a szikes vizek rokonságának és különbségeinek alaposabb megismerése, illetve a mikroflóra és mikrovegetáció kisebb-nagyobb távolságokon belüli eltéréseinek, vagyis a mozaikosan heterogén jellegnek, a „tarkaság”-nak az értelmezése terén is feltétlenül hasznos lesz.

A Bogárzó-tó, a Ródliszék-tó és a Szekercés-tó területéről eddig összesen 173-féle növényi mikroszervezet került elő. A szervezetek phylumonkénti megoszlása számokban és százalékban a következő: *Schizomycophyta* (*Bacteria*): 4=2,3%, *Cyanophyta*: 55=31,8%, *Euglenophyta*: 42=24,3%, *Chrysophyta*: 23=13,3%, *Chlorophyta*: 49=28,3%. Ez az első egybevetés is egyezik azzal a korábbi tapasztalatainkkal, hogy a szikesek különböző biotopjaiban a *Cyanophyta* phylum képviselői vezető szerepűek, s csak utánuk következnek a *Chlorophyta* és *Euglenophyta* phylumok speciesei.

Az előbbi egybevetés azonban csak nagy vonásokban való megközelítés, ami a szikesek sokféleségére aligha lehet kizárólagosan jellemző. Az algák igényei kisebb-nagyobb kategóriáknak eltérők, tenyésztésükkel jelzik az illető biotop uralkodó életfeltételeit, ezért a szikesek esetében is célszerű őket indikátorokként felhasználni. Az 5. táblázat az egyes tavak mikroszervezeteit phylumonkénti megoszlásban mutatja be.

Az 5. táblázatból a következőket állapíthatjuk meg:

1. A Bogárzó-tó algaflórájában igazolódik az az első megközelítésű általánosítás, hogy a szikesekben a *Cyanophytonok* a vezető szerepűek, s csak utánuk következnek a *Chlorophytonok* és *Euglenophytonok* képviselői. A másik két tó flórája viszont ennek határozottan ellentmond, mert a primszerepet mindkettőben a *Chlorophytonok* játszzák, s a *Euglenophytonok* a második, az *Euglenophytonok* pedig a 3-ik helyre szorulnak.

2. Mind a három szikes tó algaflórája megegyezik abban, hogy az *Euglenophytonok* taxon-számban mindig elmaradnak a *Cyanophytonok* és a *Chlorophytonok* mögött.

3. Az *Euglenophytonok* harmadik helyre való szorulása azonban korántsem azonos mértékű. Százalékos arányuk a Ródliszék-tóban igen jelentős, a Szekercés-tó phytoplanktonjában viszont erősen visszaszorulnak, ami máris arra mutat, hogy a Szekercés-tó jelentősen különbözhet a másik két szikes biotóptól. Viszont: a Bo-

5. táblázat

Phylum	Bogárázó-tó		Ródliszék-tó		Szekercés-tó	
	taxonok száma	%-szám	taxonok száma	%-szám	taxonok száma	%-szám
<i>Schizomycophyta (Bacteria)</i>	4	3,64	2	1,94	1	1,19
<i>Cyanophyta</i>	32	29,09	32	31,07	31	36,90
<i>Euglenophyta</i>	28	25,45	23	22,33	12	14,29
<i>Chrysophyta</i>	16	14,55	11	10,68	8	9,52
<i>Chlorophyta</i>	30	27,27	35	33,98	32	38,10
Összesen	110	100,00	103	100,00	84	100,00

gárázó-tó és a Ródliszék-tó viszonylag nagy *Euglenophyta*-fajszáma e két vízi élethely-trófitásbeli rokonságára enged következtetni.

4. A *Chrysophyta* phylum fajszámában kétségtelenül gyengén képviselt, ami azonban korántsem jelenti, hogy a szervesanyagtermelésben szerepük jelentéktelen. A *Bacillariophyceae* fajok jelentősége a víz kiszáradásával, illetve a talajbeli hatás-előtérbe kerülésével mindinkább fokozódik, s előfordult, hogy nagy tömegjelenlétükkel a vizek szervesanyagtermelésében a másik három phylum versenytársaivá váltak.

5. Feltűnően nagy és viszonylag gyorsan kialakuló és hamar el is tűnő tömeg-produkciót azonban elsősorban az *Euglenophyta* képviselői hoztak létre, különösen a Bogárázó-tóban, mint arról korábban már szóltunk. [15].

6. Külön jellegzetességként mutatkozott a *Chlorophytonok* feltűnő primszerepe a Szekercés-tó algavilágában. Az 5. táblázatból ugyan nem tűnik ki, de rá kell mutatnunk, hogy ez a primszerep nem egyszerű számaránybeli különbséget jelent, hanem minőségbeli is. *Chara*-félést csak itt találtunk, s tudomásunk szerint a *Radiofilum flavescens* G. S. WEST most került elő első ízben hazai szikes vízből. A két *Zygnema* faj is csak itt fordult elő a Bugac-környéki tavak vizsgálata során. A leginkább sajátos vonás azonban az, hogy a Szekercés-tóban, mint szikesnek tekintett vízben, szokatlanul nagy a *Desmidiáles* rend képviselőinek a száma. A 3 biotopból összesen 12 *Desmidiáles* ordoba tartozó species került elő. A Szekercés-tóban mind a 12 megtalálható, s ami a leglényegesebb: közülük 8 species — mint a felsorolásból is kitűnik — kizárólagosan csak itt fordult elő. Ezek között szerepel pl. ritkaságként a *Closterium kuetzingii*, mégpedig meglehetősen nagyfokú variabilitással. Ez utóbbit a Hiddensee biotopjából RŰŽIČKA is kimutatta igen alapos vizsgálatai során [23]. E biotopok részben só-tartalmúak, részben gyengén alkálisak, részben pedig gyengén savanyú kémhatásúak voltak. A Szekercés-tóban előforduló és felsorolt *Desmidiáles* speciesek közül a Hiddensee-ből említi még RŰŽIČKA a ritka *Closterium aciculare* T. WEST, az ugyancsak kevésbé gyakori *Closterium humile* (GAY) NORDST. és *Closterium wembaerense* SCHMIDLE, valamint a nálunk gyakoribb *Cosmarium botrytis* (MENEH.) RALFS specieseket is. A nálunk a gyakoribb fajok közül KOL [18, 19] említi először a *Closterium lanceolatum* KŰTZ., a *Cosmarium margaritifera* (TURP.) MENEH. és a *Staurastrum pygmaeum* BRÉB. specieseket. A későbbiekben UHERKOVICH [29] és KISS [14, 16] nyomán ugyancsak ismeretessé vált a *Cosmarium clepsydra* NORDST. hazai szikesvízi előfordulása is.

A *Desmidiáles* fajok többségéről ismeretes, hogy főként a lápos-mocsaras, illetve tőzeges, gyengén savanyú kémhatású vizekben gyakoriak. Ezen az alapon a *Szekercés-tó Desmidiáles*-fajai arra mutatnak, hogy ez a szikesnek nevezhető biotop lápokra jellemző életfeltételeket, tényezőket is őriz, s ezek révén elűti a Bogárázó-tó és a Ródliszék-tó által nyújtott életfeltételektől.

Az algavegetáció típusai

Az algavegetáció képét a természeti adottságoknak megfelelően az algaflóra együttesének életmódja szabja meg, gyakran olyan feltűnő formában, hogy az adott alga-tömeg — a makrovegetációs képhez hasonlóan a közvetlen környezet, a „kistáj” megjelenítésében is szerepet vállal. Az algavegetációs kép fő formái a *plankton*, a *neuston*, a *benthos*, a *lasion*, a *psammon*, az *epiphytonok* és a vízfeltörések „talajvirágzásos” tömegprodukciói. Ezekről a három szikes tóra nézve összefoglalóan szönlünk.

A *plankton*. A szikes vizek általában eutroph jellegűek és phytoplanktonban többnyire gazdagok. A szikesvízi fitoplankton feltűnőbb megjelenési formája az ún. „vízvirágzás” (*flos aquae*), amely olykor az egész vízrétegben zöldes, zöld, kékeszöld vagy barnás-zöld vegetációs színeződést okoz. Kezdeti állapota a „vegetációs zavarodás” („*Vegetationstrübung*”), kifejlett és a tájképet is befolyásoló formája a „vegetációs-színeződés” („*Vegetationsfärbung*”). Ismeretes, hogy a vízvirágzásos tömegprodukciók kialakulásához a külső és belső feltételek kedvező összejártsása szükséges. A Bogárfő-tóban tavaszanként rendszeresen jelentkezt a vegetációs színeződés vagy zavarodás, amely 1969. IV. 1-én — mint arról korábban már beszámoltunk — vízvirágzás-jellegű volt [15]. E tömegprodukció a tó egész vízrétegére kiterjedt, azaz *coloratio planktogenea*-jellegű volt, s kialakításában az *Euglena Klebsii* (LEMM.) MAINX vitte a prím szerepet. A Ródliszék-tóban 1970 tavaszán ugyancsak kialakult egy vegetációs színeződés, amelyben szintén az *Euglena Klebsii* volt a tömegproduktens.

A *neuston*. Hazai körülményeink között a plankton tagjainak felületi hártába záródásából alakul. A Bogárfő-tóban 1969 tavaszán volt megfigyelhető egy partmenti beöblösödés csendesebb vízfelületén zöldesszürke hárt, amelyben főként az *Euglena Klebsii* (LEMM.) MAINX, *Euglena polymorpha* DANG., *Euglena intermedia* (KLEBS) SCHMITZ, valamint az *Euglena sanguinea* EHR. voltak felismerhetők.

A *benthos*. A benthos életközössége a sekély szikes vizek aljzatán főként *Cyanophyta* és *Bacillariophyceae* speciesekből alakul, összetétele azonban a víz erős mozgása miatt változó. Szélcsendes időjárás esetén olykor az *Euglenophyta*-tömegprodukció az aljzatra ülepedik le, s a vízvirágzás „eltűnik”. Bizonyos idő múlva azonban a szervezetek ismét a felszínre „rajzanak”, s ilyenkor a vízvirágzás 1—2 óra leforgása alatt inváziószerűen ismét jelentkezik. Valószínű, hogy az ilyen időlegesen aljzatra ülepedett „pseudo-benthos” hirtelen felszínre emelkedése idézi elő általában az 1—2 óra alatt kialakuló vízvirágzásokat.

Az *epiphytonok* szikes vizeinkben eléggé elterjedtek. A *Characium* két faja (*Ch. ambiguum*, *Ch. ensiforme*) települt a *Phragmites*, a *Bolboschoenus* és a *Schoenoplectus tabernaemontani* — szárának és levelének felületére. A *Cladophora fracta* fonalaira a *Hydrococcus rivularis* (KÜTZ.) MENEGH. gyakran nagy halmazokban települt. A *Cladophora* epiphytonjaiként említhetők még az *Uronema confervicolum* LAGERH., a *Stigeoclonium Huberi* HEER., s néhány *Bacillariophyceae* species is. Főként ez utóbbiakról érdes a *Cladophora* fonal felülete.

A *lasion* minden vizsgált szikes tóban jelentős tömegű algaaszövedék formájában jelentkezt, s így a tömegtermelésnek jelentős tényezője volt. Legnagyobb tömegekben jelentkezt a *Cladophora fracta*, ha a víz mélysége legalább a 0,4—0,5 m-t elérte. Submersus tömegei a hullámozás hatására a felületre kerülhetnek, s paplanszerű tömegekben boríthatják be a tavak vízfelületét. E vízalatti szövedék külön társulás, amelyben epiphyticusan vagy a planktonból bezáródva változatos algavilág szerveződhet. A *Cladophora* fonalait főként a *Spirulina maior* és a *Lyngbya Mar-*

tensiana trichomái fűzik szorosabbra egymáshoz, s az ilyen viszonylag nyugalmas víztérben számos egyéb szervezet nyer kedvező életfeltételeket. A *Cladophora* fonalaira gyakran sűrűn települnek az *Epithemia turgida* (EHR.) KÜTZ, az *Epithemia zebra* (EHR.) KÜTZ, az *Amphora venata* KÜTZ, és a *Neidium productum* (W. SM) CL. A víz eltűnése után az ilyen *Cladophora*-lepedő mint „meteorpapír” vastag rétegben vonja be a szárazra került partmelléket. Submersus algaszövedéket hozhatnak még létre a *Spirogyra areolata* LAGERH., a *Spirogyra varians* (KÜTZ) CZURDA, valamint a *Spirogyra fallax* (HANSG.) WILLE tömegprodukciói is. A vizek felületén olykor sárgás-zöld csomókban mutatkozott a *Tribonema minus* HAZEN, és a *Tribonema subtilissimum* tömegprodukciója.

A psammon. A psammon a partmelléki homok szemcséi közötti víztér élővilága. A Bugac-környéki szikes tavak homokos partmellékén főként a *Surirella peisonis* PANT. és a *Navicula cincta* (EHR.) KÜTZ., valamint a kéalgák közül a *Synechococcus elongatus* NAEG., *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. és a *Spirulina laxissima* G. S. WEST felszaporodott tömegei alkották. Különleges tömegprodukciót alkotott a a Szekercés-tó mentén 1970 tavaszán (IV. 29.) a *Merismopedia affixa* P. RICHT. amely a homokszemek közötti teret csaknem egyedül teljesen kitöltötte. Ez a sötét kékes-zöld színű „talajvirágzás” eleinte úgy tűnt, mintha klorobaktériumok hozták volna létre. E szervezet egyébként elsődlegesen a homokszemecskék felületére települ.

A vízfeltörések „talajvirágzásos” foltjai. A szikes tavak vize részben a tómeder vízfeltöréseiből ered. Mind több és több adattal rendelkezünk arra vonatkozólag, hogy az ún. állandó vizű szikes tavak aljzatán ilyen vízfeltörések vagy népi nevükön „forráskák” működnek. Különösen akkor tűnnek elő, ha a tó teljesen kiszárad, s ilyenkor a száraz tófenéken mint nedves-sáros foltok már messziről feltűnnek. Olykor még ki is domborodnak. Felületükön gyakran kékeszöld vagy sötét barnászöld „talajvirágzásos” algatömegprodukció jön létre. Ha a felület tömegprodukciótól nem színezett, a felszín alatt 1,5 mm mélységben megtalálható a „talajvirágzás” kryptogén vagy kryptovegetációs formája. E jelenségek után a Bugac-környéki tavak területén is kutattunk. Főként a Bogárzó-tó partmellékén találtunk olyan felpúposodásokat, amelyek kryptogén tömegprodukciókat hoztak létre. Ilyen volt pl. 1969. VI. 19-én egy kryptogén talajvirágzás, amelyet az *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. tömeges felszaporodása alakított ki. Ugyancsak 1969-ben ősszel találtunk olyan kryptovegetációs produkciót, amelyben a *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE, és a szikesekből leírt *Gongrosira trentepohliopsis* var. *natrophila* KISS foltokat alkotva fordultak elő. Az *Oscillatoria tenuis* var. *tergestina* AGARDH. 1971. XI. 29-én színezte kryptovegetációsán egy kis vízfeltörés nedves foltját. Ez alkalommal különösen feltűnően mutatkozott az a jelenség, hogy a homokos felület egyszerű végig simításával előtűnő zöldes színeződés alig egy félóra alatt erősen elhalványult, sőt helyenként teljesen el is tűnt. Az ilyen helyek felszíne alatti 1 mm-es rétegben azonban gyakoriak voltak e szervezetek. Valószínű tehát, hogy ez a kékalga-faj saját mozgásával szinte menekült a mélyebb rétegek felé a részére erősnek bizonyuló fény elől. Ez a jelenség egyébként téli időszakban fagyott talajfelületen is észlelhető. Legutóbb 1973. XII. 6-án a Kardoskút-pusztaközponti Fehér-tó keleti végénél levő egyik felpúposodás fagyos felszínén figyeltük meg e tünetényt. Ez arra mutat, hogy e szervezetek téli időszakban is működőképesek, s hogy az altalaj vizének helyenkénti felnyomódása téli időszakban sem szünetel.

Összefoglalás, következtetések

1. A Bugac-környéki három szikes tó algavilágának vizsgálata is igazolta, hogy a szikes tavak algaflórája korántsem egyöntetű. Fajokban leggazdagabb volt a Bogárfő-tó, legszegényebb a Szekercés-tó. A Bogárfő-tóban 1969. tavaszán jelentkező *Euglena*-vízvirágzás ökológiailag azért volt tanulságos, mivel ekkor a mezozooplankton csaknem teljesen hiányzott.

2. A három szikes tó nemcsak fizikai és kémiai sajátságokban tér el egymástól, hanem az algaflóra összetételében is mutat egyéni sajátságokat. A szikesekre jellemző mozaikosan heterogén jelleg, a „tarkaság” tehát itt is megnyilvánul. Különösen vonatkozik ez a Szekercés-tóra, amelyben főként a *Desmidiaceae* ritka fajai jelenthetnek újdonságot. A Szekercés-tó eltérő természetében jelentős szerepű lehet az is, hogy esztendőnként jórészt kiszárad. Ezáltal a szervesanyag bomlása részben aerob körülmények között folyik le. A nem nagymérvű lúgosság és kisebb pH-érték részben a nagytömegű bomló növényi anyagokkal is kapcsolatban állhat. Valószínű azonban, hogy az erősen elütő jelleg elsősorban talajbeli eltérésekre vezethető vissza.

3. E vizsgálatok során a szikes vizekre jellemző alga-fajok kérdése tovább bonyolódott. Az kétségtelen, hogy a vizek algáinak többsége euryhalin-euryionikus-limnionikus jellegű. Behatóbb elemzést igényel azonban még a nátrium-tűrés és a nátriumkedvelés, valamint a nagyobb pH-értékek elviselésének kérdése. Ez esetben is úgy látszik, hogy a nagy sókoncentráció és a nagyfokú lúgosság tűrését organikus tápanyagok és fejlődést serkentő vegyületek jelenléte fokozza. A kérdés további bonyolódását főként a Szekercés-tóból említett, lápi-viszonyokat kedvelő ritka *Desmidiaceae*-fajok előkerülése növeli.

4. A szikes területek „tarkaságában” a foltos vízfeltöréseknek jelentős szerepük lehet. Ezekkel a mélyből az algák növekedésére serkentő hatású anyagok kerülhetnek a felszínre. Ez utóbbi anyagok a „vízvirágzások” kialakulását is segítik, ugyanakkor a zooplankton és a halak életére károsak. Ezzel is összefüggésben állhat az a jelenség, hogy „vízvirágzások” idején a halak pusztulnak, s a mezozooplankton nagyon szegényes, vagy csaknem teljesen hiányzik.

IRODALOM

- [1] BRUNNTHALER, J.: *Protococcales*. Pascher's Süßw. 5, p. 52—205, 1930.
- [2] GEITLER, L.: *Cyanophyceae*. Pascher's Süßw. 12, p. 1—481, 1925.
- [3] GEITLER, L.: *Cyanophyceae*. Rabenh. Kryptogamenfl. XIV. p. 1—1196, 1932.
- [4] HEERING, W.: *Ulotrichales, Microsporales, Oedogoniales*, Pascher's Süßw. 6, p. 9—145, 1914.
- [5] HEERING, W.: *Siphonocladiales, Siphonales*. Pascher's Süßw. 7, p. 1—103, 1921.
- [6] HOLLERBACH, M. M., KOSZINSZKAJA, E. K., POLJANSZKIJ, I. I.: *Sinezelenyje vodoroszli*. Opr. Prehnov. Vodoroslej SSSR 2, po. 652. 1953.
- [7] HORTOBÁGYI, T.: *Die im Szelider See lebenden Algen*. In Donász: *Das Leben des Szelider Sees*. Akadémiai Kiadó Budapest, p. 290—300, 1959.
- [8] HORTOBÁGYI, T.: *A hortobágyi halastavak algái és a vizsgált halastavak termelőképessége*. Egrei Pedagógiai Főiskola Füzetek p. 444—461. 1958.
- [9] HUBERT—PESTALOZZI, G.: *Blaualgae, Bakterien, Pilze*. *Das Phytopl. des Süßw.* p. 1—342, 1938.
- [10] HUBERT—PESTALOZZI, G.: *Euglenophyceen*. *Das Phytopl. des Süßw.* 4, p. 1—606, 1955.
- [11] KISS, I.: *Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja*. I. Orosháza és környéke. *Die Mikrovegetation der Natrongewässer der Comitatus Békés. I. Orosháza und dessen Umgebung*. *Folia Crypt.* 4, 217—266, 1938.
- [12] KISS, I.: *A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja*. *Die Mikrovegetation des Fehértó von Kardoskút-Pusztaközpont*. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve p. 3—37, 1959.

[13] Kiss, I.: Tömegprodukciókat alkotó új Gongrosira-változat az alföldi szikes talajok vízfeltörés felületeiről. Eine Massenproduktion-verursachende neue Gongrosira-Variante von den nässenden Flächen der Natronböden des Alföld. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közl. 13—29. 1969.

[14] Kiss, I.: Újabb adatok a Kardoskút-Pusztaközponti Fehértó algavegetációjához. Neuere Beiträge zur Algenvegetation des Fehértó, (Weissen See) bei Kardoskút-Pusztaközpont. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei p. 9—43, 1970.

[15] Kiss, I.: Egy bugaci szikes tó vegetációs színeződést előidéző alगतөmegprodukciójáról. Über eine Vegetationsfärbung hervorrufoende Algenmassenproduktion in einer bugacer Natrongewässer. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei p. 45—53, 1970.

[16] Kiss, I.: A kakasszéki szikes tó mikrovegetációja. Die Mikrovegetation des Natronsees bei Kakasszék. Szegedi Tanárk. Főisk. Tud. Közl. p. 55—98. 1970.

[17] Kiss, I.: A vízfeltörések szerepének vizsgálata a szikes talajok foltos „tarkaságában”, különös tekintettel az alगतөmegprodukciók és a vegetációs kép kialakulására, valamint az árvíz-szerű belvizek fellépésére. Untersuchung der Rolle der Wasseraufbrüche in der fleckigen Buntheit der natronhaltigen Böden, mit besonderer Hinsicht auf die Algenmassenproduktionen und die Gestaltung Binnengewässer. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei p. 3—31, 1971.

[18] Kol, E.: Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatflórájához. I. Fol. Crypt. I. p. 65—88. 1925.

[19] Kol, E.: Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. Verh. d. intern. Verein. f. theoretische und angewandte Limnologie 5. p. 103, 1931.

[20] Lemmermann, E.: Eugleninae. Pascher's Süßw. 1 pp. 192, 1914.

[21] Pantocsek, J.: A Fertő-tó kovamoszat viránya (Bacillaria Lacus Peisonis). Pozsony pp. 48, 1912.

[22] Popova, T. G.: Evlenovije vodoszli Opred. vod. Sz. Sz. Sz. R. p. 7—282, 1955.

[23] Růžicka, J.: Die Ziergalgen der Insel Hiddensee. The Desmids from the Island Hiddensee. Arch. f. Protistenk. Bd. 114. p. 453—485, 1972.

[24] Sieminska, J.: Chrysophyta II. Bacillariophyceae Okrzemki. Flora Slodkovodna Polski, Warszawa pp. 610, 1964.

[25] Starmach, K.: Cyanophyta-Sinice, Glaucophyta-Glaukofity. Flora Slodkowodna Polski. Warszawa pp. 807, 1966.

[26] Szemes, G.: Die Pflanzenwelt des Szelider Sees. In Donászy: Das Leben des Szelider Sees. Akadémiai Kiadó p. 301—360, 1959.

[27] Szépfalusi, J.: A Dél-Alföldi szikes tavak kémiai vizsgálata. Kézirat (Manuscript), 1973.

[28] Uherkovich, G.: Beiträge zur Algenflora der Natron-(Szik)Gewässer Ungarns II. Kieselalgen aus dem Teich Ószesék. Acta Biologica Szeged 16 (1—2), pp. 99—100, 1970.

[29] Uherkovich, G.: Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Natron(Szik-)Gewässer Ungarns III. des Phytoseston der Natronteiche bei Kunfehértó. Akadémiai Kiadó Budapest, p. 406—426. 1970.

[30] Vodenicarov, D., Draganov Szt. D. Temniskova: Vodoraszli. Flóra na Bulgaria, Szófia, pp. 642. 1971.

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG DER MIKROFLORA UND MIKROVEGETATION DREIER NATRONSEEN IN DER UMGEBUNG VON BUGAC

I. Kiss

Verfasser gibt eine Darstellung der Algenflora und Algenvegetation dreier Natronseen in der Umgebung der sog. Bugac-Pusztai im Duna—Tisza-Zwischenstromland: Bogárczó-See, Ródliszék-See und Szekecs-See. Die Untersuchungen erfolgten in der mit Unterstützung des Szegeder Ausschusses der Ungarischen Akademie der Wissenschaften (SZAB) wirkenden Natronforschungs-Arbeitsgemeinschaft (I.B.P. PF/2.) in Verbindung mit internationalen Forschungsarbeiten während der fast dreijährigen Zeitspanne von Dezember 1968 bis Oktober 1971. In der Einleitung (I.) ist kurz erwähnt, dass die Natron- (alkalischen) Gewässer Ungarns verschiedener Art sind, was hauptsächlich auf die Vielfältigkeit der natronhaltigen Böden bzw. deren mosaikartig-heterogenen Charakter, in der Alltagssprache „Buntheit“ genannt, zurückzuführen ist. Die Natronböden sind hydrogenetische Böden, in ihrer Genese und weiteren Entwicklung stellen der Wassergehalt und die Bewegungen des Wassers die entscheidendsten Faktoren dar. Infolge der Wechselwirkung zwischen Wasser und Boden bestimmt aber die Beschaffenheit des Natronbodens primär auch die Natur des

auf ihm entstehenden Sees. In früheren Untersuchungen hatte Verfasser bereits festgestellt, dass auch die einander naheliegenden Natrongewässer je nach der Unterschiedlichkeit ihres Wassers eine abweichende Algenflora haben können. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte er auch bei der Untersuchung der Algenflora der drei Natronseen in der Umgebung von Bugac.

Der ungarische Text gibt eine ausführliche, gesonderte Beschreibung der Natur und der Algenflora der drei Seen (II., III. und IV. Teil) und dann zusammenfassend eine Erörterung der Algenvegetations-Formen. Die wasserproben wurden von J. Szépfalusi im Wasserschemischen Laboratorium (der Direktion des Instituts für Wasserwesen des Gebietes am unteren Theiss-Abschnitt) chemisch analysiert. Die Komponenten der Algenflora im Bogárczö- und im Szekercés-See werden anhand einer kurzen Charakterisierung und die Algenarten des Ródliszék-Sees tabellarisch aufgezählt und mit der Algenflora des Bogárczö-Sees verglichen. Die Häufigkeit und das massenhafte Auftreten der einzelnen Arten ist nach dem Zeitpunkt des Fundes in Klammern (oder in der Tabelle in der Zeit-Rubrik) mit Ziffern angegeben. Und zwar folgendermassen: (1)=selteren Organismus, (2)=sporadisch vorkommend, (3)=häufiges Vorkommen, (4)=massenhaftes Erscheinen, (5)=ausgedehnte Massenproduktion.

Im V. Kapitel folgt eine Vergleichsstellung der Algenflora der drei Seen und eine Erläuterung der Vegetationsformen. Aus den drei Seen wurden insgesamt 173 verschiedene Mikroorganismen zutage gefördert, deren Verteilung pro Phylum Tabelle 5 veranschaulicht. Aus dem Bogárczö-See kamen 110, aus dem Ródliszék-See 103 und aus dem Szekercés-See 84 pflanzliche Organismen zum Vorschein. Es zeigte sich, dass hinsichtlich der Zahl der Species im Falle des Bogárczö-Sees die *Cyanophyten*- und im Falle der beiden anderen Seen die *Chlorophyten*-Phylum die führende Rolle innehaben. Die *Euglenophyten* stehen in allen drei Seen an dritter Stelle. Die Zahl der *Euglenophyten*-Spezies ist im Falle des Bogárczö-Sees und des Ródliszék-Sees relativ gross, was auf den ähnlichen Chemismus und die ähnliche Verunreinigung mit organischen Substanzen der beiden Seen hindeutet. Dass aber nicht von einer völligen Gleichheit die Rede ist, geht daraus hervor, dass im Ródliszék-See 13 Spezies vorkommen, die aus den beiden andern Seen fehlen. Am abweichendsten ist die Algenflora des Szekercés-Sees, insbesondere betreffs der Prim-Rolle der *Chlorophyten*-Spezies. Diese Prim-Rolle ist auch qualitativer Art: die *Chara*-Spezies — wie auch die beiden *Zygnema*-Spezies — kamen nur hier vor. *Radiophilum flavescens* gelangte jetzt erstmalig aus heimischen Natrongewässern zum Vorschein. Einen höchst individuellen Zug stellt jedoch die ungewöhnlich grosse Zahl der *Desmidiaceales* in Natrongewässern dar. Aus den drei Biotopen kamen insgesamt 12 *Desmidiaceales*-Spezies zum Vorschein. Im Szekercés-See sind alle 12 anzutreffen und — was am wesentlichsten ist — kamen 8 von den 12 Spezies ausschliesslich im Szekercés-See vor. Als Rarität unter ihnen ist *Closterium kuetzingii* — in hochgradiger Variabilität — zu verzeichnen. Die *Desmidiaceales*-Arten bevorzugen hauptsächlich die Torf-Moor-Sumpf-Biotope mit schwach saurem Chemismus. Die *Desmidiaceales*-Arten der Szekercés-Sees deuten darauf hin, dass dieses als natronhaltig anzusprechende Biotop auch für Moore charakteristische Lebensbedingungen birgt. Hiedurch wird die Frage der für alkalische (Natron) Gewässer charakteristischen Algenarten weiter kompliziert.

Die Formen der Algenvegetationen werden von der Lebensweise der Algenzönosen bestimmt, mitunter in so auffälliger Form, dass die gegebene Algenmasse — ähnlich dem Makrovegetationsbilde — auch in der Gestaltung der unmittelbaren Umgebung, des Bildes der „Klein-Landschaft“ mitspielt. Als Formen der Algenvegetation erwähnt Verfasser Plankton-, Neuston-, Benthos-, Lasion-, Psammon- und Epiphyten-Vegetationen sowie die fleckenweisen Algenmassenproduktionen an den Wasseraufbruchstellen. Bemerkenswert ist, dass die *Euglenophyten*-Massenproduktionen sich manchmal temporär am Boden des Sees ansiedeln, sedimentieren. Dieses „Pseudobenthos“ kann aber innerhalb von 1–2 Stunden wegen des „Aufschwärmens“ der Organismen plötzlich an die Oberfläche steigen. Wahrscheinlich gelangen die binnen 1–2 Stunden erscheinenden „Wasser blüten“ auf diese Weise zur Entstehung. Besondere Beachtung verdienen die Massenproduktionen an den Wasseraufbruchstellen, da sie anzeigen, dass mit dem aufwärtsdrängenden Wasser wahrscheinlich auch solche Zersetzungsprodukte an die Oberfläche gelangen, die vor allem das Gedeihen gewisser Blaualgen und Grünalgen begünstigen. Eine spezielle Form darunter ist die kryptogene Massenproduktion bzw. Kryptovegetations-Massenproduktion. In diesem Falle ist auf der kahlen, meistens sandigen Bodenoberfläche nichts zu sehen, wenn man aber ein wenig darüber hinwegstreicht, kommt die Grünfärbung sofort zum Vorschein, da die Organismen in der 1–1,5 Millimeter hohen Schicht unterhalb der Oberfläche Massenproduktionen zustandebringen. Eigentümlicherweise kann diese Färbung mitunter nach Ablauf einer halben Stunde schwächer werden oder auch aufhören, bzw. verschwinden, doch sind in der darunter befindlichen 1 mm hohen Schicht die Organismen häufig. Es mutet wahrscheinlich an, dass die hier fungierenden *Oscillatoria*-Spezies (z.B. *O. tenuis* var. *tergestina*) mit aktiver Bewegung vor dem für sie zu starken Licht geradezu „flüchten“. Diese Erscheinung war auch im Winter an der gefrorenen Bodenoberfläche zu beobachten, was darauf hindeutet, dass diese Organismen auch in der winterlichen Periode funktionsfähig sind und der fleckenweise Aufbruch des Wassers aus dem Unterboden auch im Winter nicht pausiert.

СОПОСТАВИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ И МИКРОВЕГЕТАЦИИ ТРЕХ СОЛОНЧАКОВЫХ ОЗЁР В ОКРЕСТНОСТЯХ БУГАЦ

И. Киши

Автор представляет флору и вегетацию альг трех солончаковых озёр (Bogárgó-tó, Ródliszék-tó, Szekercés-tó), находящихся в окрестностях Бугац на территории между Дунаем и Тиссой. Свои исследования он вёл в связи с международными исследованиями Общества по исследованию солончаков (I. B. P. PF/2.) с поддержкой Сегедского Филиала Академии Наук Венгрии (SZAB), с декабря 1968 по октябрь 1971 г. В ведении (I) он кратко говорит о том, что венгерские солончаковые (шелочные) воды различные, что главным образом объясняется различным характером солончаковых почв, а также их гетерогенным характером, проще: из «пестротой». Солончаковые почвы гидрогенетические, в их генезисе и дальнейшем изменении решающую роль играют содержание воды и передвижение слоёв воды. Однако, из-за взаимосвязи воды и почвы, качество солончаковой почвы определяет и природу возникающего на ней озера. Автор в ходе ранних исследований уже наблюдал, что солончаковые озёра, находящиеся близко друг к другу, могут иметь и разные флоры альг, в зависимости от состава воды. Он пришёл к таким же выводам и в исследовании флоры альг трёх солончаковых озёр в окрестностях Бугац.

Венгерский текст подробно описывает отдельно природу и флору альг трех озёр (II, III, IV части), потом говорит об общих формах вегетации альг. Химический анализ вод провёл Йожеф Сепфалуши в водо-химической лаборатории Водного Управления Нижнего Течения Тиссы. Составные флоры альг озёр Bogárgó и Szekercés он коротко характеризует, а виды альг озера Ródliszék перечисляет в таблицах, сопоставляя с флорой альг озера Bogárgó. На частотность и массовое присутствие отдельных видов указывает цифра, стоящая в скобках после времени появления (или в рубрике таблицы времени). А именно: (1)=редко встречающийся организм, (2)=появляется редко, (3)=часто встречается, (4)=массовое появление, (5)=распространенный вид массовой продукции.

В пятой главе автор сравнивает флору альг трех озёр и говорит о формах вегетации. Из трех озёр взято всего 175 различных микроорганизмов, распределение которых по phylum — ам изображает таблица №5. В озере Bogárgó нашли 110, в озере Ródliszék — 103, в озере Szekercés — 84 различных микроорганизмов. Выяснилось, что по количеству species ведущую роль играет у озера Bogárgó *Cyanophyta*, а у других двух озёр *Chlorophyta* phylum. *Euglenophyta* у всех трех озёр стоит на третьем месте. Количество species *Euglenophyta* в озере Bogárgó и в озере Ródliszék относительно больше, что показывает на сходный химический состав и на загрязненность органическими веществами. Однако, на неполное тождество указывает тот факт, что в озере Ródliszék нашли 13 таких видов, которых нет в других двух озёрах. Отличается от других больше всего флора альг озера Szekercés, особенно species *Chlorophyta*. Это означает и качество, т. к. species *Chara* находится только здесь, а также и species *Zygnema*. *Radiofilum flavescens* впервые нашли в солончаковой воде Венгрии. Самая характерная черта однако, неожиданно большое количество *Desmidiaceae* в солончаковой воде. В трех биотопах нашли всего 12 *Desmidiaceae* в озере Szekercés можно найти все 12, и что важнее всего из 12 species 8 находится исключительно в озере Szekercés. Среди них как редкость выступает *Closterium kuetzingii* Виды *Desmidiaceae* предпочитают болотисто-торфянистые биотопы с кисловатым химическим влиянием. Виды *Desmidiaceae* озера Szekercés указывают на то, что этот биотоп названный солончаковым, может создать жизненные условия, характерные для болот. Это более осложняет вопрос о видах альг солончаковых вод.

Формы вегетации альг определяют образ жизни семейств альг, иногда в такой паразитической форме, что данная масса альг, подобно микровегетационной картине, участвует и в формировании картины непосредственного окружения. Автор, как формы вегетации альг упоминает следующие: plankton, neuston, benthos, lasion, psammon, вегетацию epiphyta и птна массовой продукции альг водопрорывов. Интересно, что массовая продукция *Euglenophyta* иногда на некоторое время оседает на базис происходит седиментация. Но это „pseudo-benthos“ за 1—2 часа может вдруг всплыть на поверхность из-за «роения» организмов. Можно предполагать, что причиной «цветения воды» происходящего за 1—2 часа было тоже самое явление. Достойна особого внимания массовая продукция пятен водопрорывов, так как они указывают на то, что с прорывающейся водой всплывают на поверхность такие разлагающиеся вещества которые способствуют развитию отдельных синих и зеленых альг. Особая форма массовая продукция *krutogén* или массовая продукция с вегетацией *krutó*. В этом случае на поверхности голой песчаной почвы ничего не заметно, но если немного погладим то сразу проявляется зеленый цвет потому что организмы проводят массовую

продукцию слоя на 1—1,5 миллиметрах под землей. Интересно, что эта окраска иногда через полчаса бледнеет, даже исчезает, но под ней в слоях на 1 миллиметр очень часто встречаются организмы. Можно предполагать, что выступающие здесь species *Oscillatoria* (например, *O. tenuis* var. *tergestina*) активным движением как-бы «бегут» от для них слишком яркого света.

Это явление можно было заметить и зимой на замерзшей поверхности почвы, а это указывает на то, что организмы и зимой жизнеспособны и что пятнистый прорыв воды нижних слоёв почвы и зимой не прекращается.